Funkschau

Radio, Fernsehen, Elektroakustik, Elektronik

Elf Länder bauen Intelsat IV

Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Amateurband

Von der Pariser Ela-Ausstellung

Kurzwelle in Antennenanlagen

Rechteckgenerator von 12 Hz bis 22 kHz

B 3108 D

11

2.— DM

Zum Titelbild: Der Signalmast des 25 000-t-Turbinenschiffes Hamburg trägt u. a. zwei Radarantennen und die des Sichtpeilers und der UKW-Funksprechanlagen. Siehe Seite 331. (Aufnahme: Tetzner)

Funkschau · 41. Jahrgang Nr. 11
Franzis-Verlag, München

1. Juni-Heft 1969
Erscheint 2mal monatlich

Auslandspreise:
Belgien bfr 40.–
Dänemark dKr 6.05
Holland hfl 2.60
Luxemburg lfrs 30.–
Österreich S 19.–
Schweiz sfr 2.50
Übriges Ausland DM 2.50

kabelmetal

HACKETHAL OKO Elmore's NEUMEYER

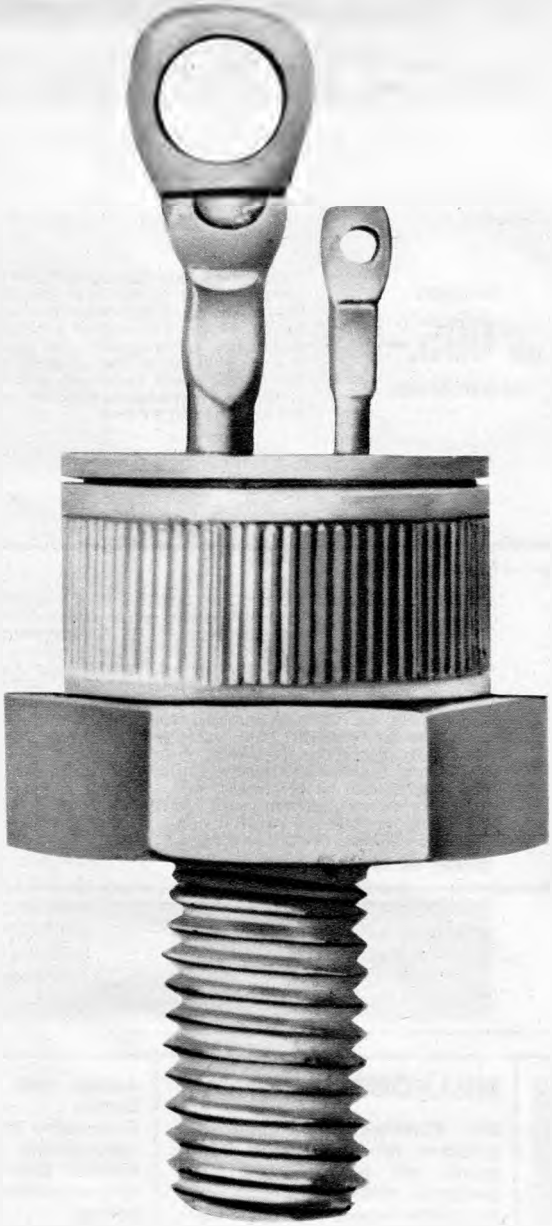
9

Das sehen Sie – was Sie nicht sehen, liefern wir.

Nämlich die Hochfrequenzleitung zwischen Autoantenne und Radio. Für störungsfreien Empfang sind Qualitätsleitungen erforderlich.
QUALITÄT wird deshalb groß geschrieben – auch bei unseren HF-Leitungen. Übrigens ganz gleich, ob wir hochwertige Radarausführungen oder preiswertere „Fernsehstrippen" meinen.
Unser Programm ist lückenlos. Es reicht von der einfachen Antennenleitung bis zur Sonderkonstruktion mit Silicone- oder Teflon®-PTFE bzw. FEP-Isolierung. Autoantennenleitungen gehören ebenso dazu wie Verzögerungskabel. Wir fertigen nach in- und ausländischen Normen.
Am besten: Sie fordern unsere „Technische Broschüre HF-Leitungen" an.

Teflon®: eingetragenes Warenzeichen von Du Pont

Kabel- und Metallwerke
Gutehoffnungshütte Aktiengesellschaft
Fachbereich 4 Weiterverarbeiter-Erzeugnisse
8500 Nürnberg 2, Abholfach, Telefon (0911) 5651



Neue Triacs von RCA

600 V Spitzensperrspannung 30 A und 40 A Durchlaßstrom

30-A-Typen: 40671 (press-fit), 40672 (stud-mount)
40-A-Typen: 2N5443 (press fit), 2N5446 (stud-mount)

Technische Daten: Periodische Spitzensperrspannung U_{DROM} = 600 V
Durchlaßstrom (bei einer Gehäusetemperatur von + 65 °C und einem Stromflußwinkel von 360°) $J_{T\ (RMS)}$ = 30 A und 40 A
Stoßstrom J_{TSM} = max. 300 A
Anwendungen: Heizungsregelung, Motorsteuerung, Schweißanlagen, Leistungsschalter (Relaisersatz)

Bitte fordern Sie ausführliche Unterlagen unter der Kenn-Nr. F 207/69 bei uns an.

NEYE ENATECHNIK

ALFRED NEYE - ENATECHNIK

2085 Quickborn-Hamburg
Schillerstraße 14
Tel. 0 41 06/40 22–40 24
Telex 02 13 590

1000 Berlin 12
Marie-Elisabeth-Lüders-Str. 7
Tel. 03 11/34 54 65

6200 Wiesbaden
Rheinstraße 54
Tel. 0 61 21/3 93 86/87

7000 Stuttgart 1
Adelheidweg 7
Tel. 07 11/24 25 35

8000 München 2
Linprunstraße 23
Tel. 08 11/52 79 28

Ein wahrer Leckerbissen für die Zunft der Zwometer-OPs...

2-m-Transverter SB-500 von HEATHKIT®

Bausatz:
DM 995.–
einschl. MwSt.

Unser neuer 2-Meter-Transverter SB-500 erweitert die Sende- und Empfangsbereiche der HEATHKIT SSB/CW-Transceiver SB-101 und HW-100 und der SSB/CW-Sender/Empfänger-Kombination SB-301/SB-401 um das 2-Meter-Band zwischen 144 und 148 MHz ● Betriebsarten wahlweise USB, LSB oder CW ● Input 130 Watt P. E. P. ● Output 50 Watt ● Hochempfindlicher Empfänger ● Schnelle und genaue Abstimmung ● Kein Umstecken von Kabeln bei Betriebsartenwechsel ● Kompakte und moderne Bauweise im Stil der HEATHKIT SB-Serie

So arbeitet der SB-500 – Bei RX-Betrieb wird das empfangene 2-Meter-Signal auf 6 oder 10 m umgesetzt und wie gewohnt verarbeitet. Bei TX-Betrieb wird ein 28-MHz- oder 50-MHz-ZF-Steuersignal auf 2 Meter umgesetzt, verstärkt und an den Ausgang gekoppelt.

Das kann der SB-500 – Wenn Sie einen HEATHKIT-Transceiver vom Typ SB-101 oder HW-100 oder auch das berühmte SSB-Gespann SB-301/SB-401 besitzen, sind Sie mit dem neuen SB-500 in Sekundenschnelle auf dem 2-Meter-Band qrv. Der SB-500 ermöglicht uneingeschränkten SSB- und CW-Betrieb zwischen 144 und 148 MHz. Zwei moderne Endröhren vom Typ 6146 in Gegentaktschaltung (Betriebsart AB 1) schaffen mühelos echte 50 Watt an 50 Ω Last. Die Anodenspannung für die Endröhren wird dem vorgeschalteten Steuergerät (Transceiver oder Sender) entnommen, alle übrigen Spannungen liefert das im SB-500 eingebaute Netzteil. Die Empfindlichkeit des Empfängers liegt bei 0,2 µV für 10 dB S+N:N – das garantiert erstklassige QSOs. Durch einen Umschalter an der Frontplatte kann man den SB-500 entweder direkt an die Antenne legen oder zur Aussteuerung einer Linear-Endstufe heranziehen. Anschlußbuchsen an der Rückwand des Transverters und eingebaute Relais erübrigen das mühevolle Umstecken von Verbindungskabeln mit dem unausbleiblichen „Drahtverhau". Schnell und sicher ansprechendes Relais zum Umschalten auf RX- oder TX-Betrieb. Einfache und präzise Abstimmung. Einbauinstrument zur Messung des Endröhren-Anodenstromes und der relativen Leistung. ALC-gesteuerte Treiberstufe verhütet Obersteuerungen und verzerrte Signale. Eingebauter 1-MHz-Eichquarzgenerator.

Technische Daten:

EMPFÄNGER – Empfindlichkeit: 0,2 µV für 10 dB S+N:N bei SSB-Betrieb; **Antenneneingang:** 50 Ω, unsymmetrisch; **Nebenwellenfreiheit:** interne Nebenwellen unter 0,1 µV. **SENDER – Gleichstrom-Eingangsleistung:** 130 Watt P. E. P.; **Ausgangsleistung:** 50 Watt (Tastverhältnis 50 %); **Ausgangsimpedanz:** 50 Ω (SWR 2 : 1 oder weniger). **ALLGEMEINES – Frequenzbereich:** 144 bis 148 MHz in 2 MHz-Bereichen mit einer abgestimmten ZF von 50 oder 28 MHz. **Betriebsarten:** SSB (USB/LSB) oder CW; **Netzanschluß:** (1) 120/240 V∼, 50–60 Hz/82 VA (eingebautes Netzteil); (2) 700–800 V=, 200 mA (Stromversorgung durch Steuergerät); **Sicherung:** 0,75 A (träge) bei 120 V Netzspannung, 0,5 A (träge) bei 240 V Netzspannung; **Regler und Schalter an der Frontplatte:** Meßinstrumenten-Umschalter (PLATE/REL. PWR./CAL.), Endstufen-Abstimmung, Netzschalter, Preselektor, Antennenanpassung, Treiberstufen-Abstimmung; **Regler am Chassis:** Einstellung für relative Leistung und Vorspannung; **Anschlüsse an der Geräte-Rückwand:** Buchsen für HF-Ausgang, ALC, Linear-Endstufe, Steuersender oder -Transceiver Netzkabel, externe Stromversorgung, Empfänger, Antenne; **Röhrenbestückung:** 2 x 6 CB 6 2 x 6 DS 4, 1 x 12 GN 7, 1 x 1856, 1 x 0A 2, 2 x 6146 (Endröhren + 6 Dioden; **Abmessungen:** 254 x 166 x 267 mm; **Gewicht:** ca. 7 kg.

Bausatz: DM 995.– (einschl. MwSt.) **betriebsfertig:** auf Anfrage

Ausführliches technisches Datenblatt (mit Schaltbild) am besten noch heute anfordern. Bestellschein auf Seite 943 dieser FUNKSCHAU.

HEATHKIT-Geräte GmbH
6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße 32–38

Zweigniederlassung: HEATHKIT Elektronik-Zentrum, **8 München 23,** Wartburgplatz 7

KOPENHAGEN

Bella-Centret 22.-31. August

ELECTRONICA '69

Elektronik
Rundfunk
Fernsehen

Täglich 10–22 Uhr
10–14 Uhr reserviert für Fachleute

WILLKOMMEN!

Die Elektronik ist einer der grössten Industriezweige Dänemarks mit einem Export der gleichen Grössenordnung wie der Butterexport. Auf der ELECTRONICA '69 können Sie sehen, woraus dieser Export aufgebaut ist, von den kleinsten Komponenten für das Farbfernsehen, Stereo-Rundfunkempfänger und professionelle elektronische Ausrüstung jeglicher Art. Und so aufgeschlossen ist die dänische elektronische Industrie, dass auch ausländische Konkurrenten dazu eingeladen worden sind auszustellen. Die ELECTRONICA '69 ist daher eine internationale Elektronik-Ausstellung.

Die ELECTRONICA '69 wird mit Sr. Königl. Hoheit Prinz Henrik als Protektor in Zusammenarbeit zwischen dem Dänischen Rundfunk und der elektronischen Branche Dänemarks, als eigene Ausstellung der Branche, veranstaltet.

Die ELECTRONICA '69 ist in zwei Abteilungen aufgeteilt – eine für professionelle Ausrüstung und Komponenten, und eine für Rundfunk, Fernsehen, Tonbandgeräte, Plattenspieler, HI-FI- und Stereogerät und mit einem arbeitenden Farbfernsehstudio sowie Stereo- und HI-FI-Vorführungen.

Die ELECTRONICA 69 zeigt in ihrer berufstechnischen Abteilung, was Dänemark heute an Komponenten und professioneller Elektronik zu bieten vermag, beispielsweise:

Audio- und elektroakustische Geräte
Chemische Messgeräte für Laboratorien und Industrie
Datenzeichner, Datenverarbeitungseinrichtungen und Hilfsgeräte
Digitalzeichner-Leser und Stanzer
Elektronische und elektrische Messgeräte
Elektronenröhren, Kathodenstrahlenröhren
Fabrikationssteuerungstechnik
Geräte für Steuerung, Regelung, Automatisierung
Halbleiter-Bauelemente
Hilfsmittel für Unterrichtszwecke
Industrielles Fernsehen
Industrielle Messgeräte, Druckmesser, Niveaumesser, Durchströmung usw.
Kernphysikalische Messgeräte
Kessel-Automatik und -Instrumente
Laboratorienausrüstung und -Instrumente
Medizinische Geräte
Mikrowellengeräte
Optische Instrumente, Bauelemente und Zubehör
Prüfgeräte und Fabrikationseinrichtungen der Rundfunkindustrie
Radar- und Navigationsgeräte
Röntgenanlagen für Industrie und Wissenschaft
Spektrographen, Spektrometer
Telemeter- und Fernsteuerungsanlagen

Sekretariat und Pressedienst:
Graabrødretorv 16
DK–1154 Kopenhagen K.

Fordern Sie bitte Prospektmaterial mit näheren Einzelheiten an.

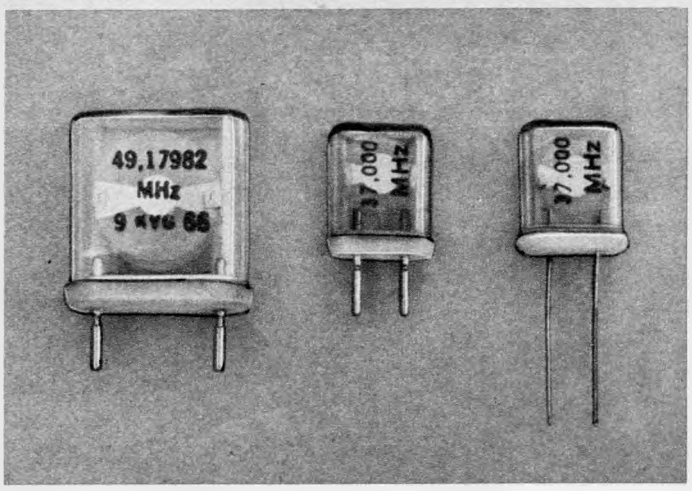
Auswahl

– und sichere Marktchancen sind die Grundlage dieser Phonokoffer. Zwölf Modelle bieten ein geschlossenes Angebot vom Mono-Plattenspieler bis zum Stereo-Regal-Plattenwechsler.

Mit wenigen Handgriffen aus einem leicht transportablen Phonokoffer eine Stereo-Anlage mit beachtlicher Leistung zu zaubern, das ermöglichen diese Kompaktgeräte. Vorbildlicher Design und die bewährte BSR-Technik überzeugen. Wir erwarten gern Ihre Anfrage.

bruns

BRUNS ELEKTRO-WAREN-VERTRIEBS-GMBH
2 Hamburg 39 · Leinpfad 74 · Sammel-Nr. 47 17 31
Telex 02-13 575 / 02-14 525



Schwingquarze in Allglastechnik . . .

haben im Vergleich zu den Standardausführungen den Vorteil größerer Zuverlässigkeit und erheblich höherer Langzeitkonstanz. Durch ein von uns entwickeltes Einschmelzverfahren unter Hochvakuum entfällt die bei Metallhaltern erforderliche Schutzgasfüllung und damit auch deren störender Dämpfungseinfluß auf den Kristallschwinger.

Schwingquarze für alle Anwendungsbereiche
Quarzfilter und -diskriminatoren
Ultraschall-, Druckmeßquarze, Sonderanfertigungen

Kristall-Verarbeitung Neckarbischofsheim GmbH.
6924 Neckarbischofsheim, Tel. (0 72 63) 7 77, Telex 782 335

KROHA-Hi-Fi-Verstärker-Baustein-Programm

— ein Programm, das höchsten Ansprüchen genügt —

Endstufe ES 40 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung: 40 Watt

Endstufe ES 40 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 20 Watt
Technische Daten:
Frequenzgang: 2 Hz...900 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 5 Hz...50 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis für Fertiggerät ES 40 **DM 130.—**
für Bausatz ES 40 **DM 98.—**

Endstufe ES 100 in elkoloser Brückenschaltung; Nennleistung 100 Watt

Endstufe ES 100 in Zwei-Kanal-Ausführung; Nennleistung: 2 x 50 Watt
Technische Daten
Frequenzgang: 3 Hz...300 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor: von 6 Hz...40 kHz bei 0,8facher Nennleistung, kleiner 0,1 %
Preis f. Fertiggerät ES 100 **DM 160.—**
für Bausatz ES 100 **DM 130.—**

Stereo-Klangreglerstufe KRV 50
Sie eignet sich hervorragend zum Aussteuern der Endstufen ES.
Technische Daten
Klirrfaktor: bei Ua = 2 V, von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 90 dB; Frequenzgang bei Mittelstellung der Tonregler 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Regelbereich der Tonregler: 20 Hz +16 dB —14 dB, 20 kHz +22 dB —19 dB
Preis für Fertiggerät KRV 50 **DM 48.—**
für Bausatz KRV 50 **DM 38.—**

Stereo-Entzerrerverstärker EV 51
Verstärkt und entzerrt das Signal von Magnettonabnehmern auf den Pegel der Klangreglerstufe. Verarbeitet auch große Dynamikspitzen ohne Verzerrung durch 30fache Übersteuerungssicherheit.
Technische Daten:
Frequenzgang: 20 Hz...20 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 20 Hz ...20 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 70 dB; Entzerrung nach CCIR
Preis für Fertiggerät EV 51 **DM 35.—**
für Bausatz EV 51 **DM 27.—**

Stereo-Mikrophonverstärker MV 50
Eignet sich zum Anschluß an dyn. Mikrophone ohne Übertr. und ermöglicht lange Mi-Leitungen.
Technische Daten:
Frequenzgang: 10 Hz...100 kHz ± 1 dB; Klirrfaktor bei Ua = 0,2 V von 10 Hz ...50 kHz, kleiner 0,1 %; Rauschspannungsabstand: 65 dB
Preis für Fertiggerät MV 50 **DM 33.—**
für Bausatz MV 50 **DM 25.—**

Ferner liefern wir neben einfachen Netzteilen auch elektronisch stab. und abgesicherte Netzteile
Alle Geräte sind mit modernsten Si-Transistoren bestückt!

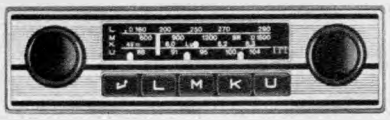
Wir senden Ihnen gern ausführliches Informationsmaterial.

KROHA · elektronische Geräte · 731 Plochingen
Telefon (0 71 53) 75 10

ITT SCHAUB-LORENZ

Die neuen Autoradiogeräte sind jetzt lieferbar!

Touring-Special 402 automatik
UKW u. MW, UKW-Abstimmautom. (schaltb.), 5 Druckt., 6 V od. 12 V Betriebssp. Gegentakt-Endstufe, Ausgangsleist. ca. 4,5 W bei 6-V-Anl. u. ca. 6 W bei 12-V-Anl. Anschluß für Autoantenne, Automatikant.-Steuerl., 1 od. 2 Lautspr., Tonbandgerät od. Plattenspieler.
Festpreis DM 169 – ./. 3 % Skonto **DM 163.95** **einschließlich Mehrwertsteuer**



Touring-Special 404 automatik
Gl. Technik u. Leistung wie Typ 402 automatik, jedoch 4 Wellenber., UKW, KW (gespr. 49-m-Europaband), MW u. LW. 6 V od. 12 V Betriebsspannung.
Festpreis DM 218.– ./. 3 % Skonto **DM 211.45** **einschließlich Mehrwertsteuer**

Portofreie Nachnahmelieferung. Ausführliche Unterlagen kostenlos. Komplette Einbauzubehöre mit Lautsprecher für sämtliche Fahrzeugtypen, ab DM 9.50, vorrätig.

Wolfgang Kroll, Autoradio-Spezialversand, 51 Aachen
Postfach 865, Tel. (02 41) 7 45 07, Verkauf: Hohenstaufenallee 18

Industrieschilder in kleinen Stückzahlen zum Selbermachen

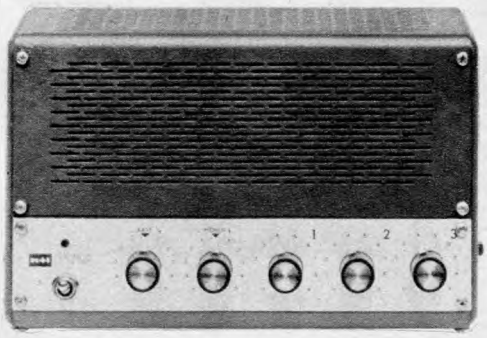
Die photobeschichtete **AS-ALU®**-Platte ermöglicht Ihnen die schnelle und preiswerte Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs- und Hinweisschildern usw. in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken. Gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage. **AS-ALU**-Schilder sind unbegrenzt haltbar und haben ein 100 %ig industriemäßiges Aussehen.

Muster, Preisliste und ausführliche Informationen erhalten Sie kostenlos von

Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10 v, Telefon 63 74 92, Telex 8584 781

Sie suchen den zuverlässigen 15/20 Watt Mono-Verstärker?

Ihre Entscheidung fällt auf unseren neuen **Telewatt V 112 S,** dem modernen Nachfolger des tausendfach bewährten **V 112.** Hohe Leistungsreserve durch narrensichere Röhren. Gegentaktendstufe mit 2 x EL 84 · 20 Watt Musikleistung · 15 Watt Sinus-Dauertonleistung · Optimale Endleistung auch bei 16 Ohm · Effektvolle Klangregler · 3 Misch-Eingänge · Mikrofon-Eingang umschaltbar hoch-/niederohmig · Aktentaschen-Format · Der Qualitäts-Allround-Verstärker für jedermann · Verlangen Sie unser günstiges Angebot.



K+H

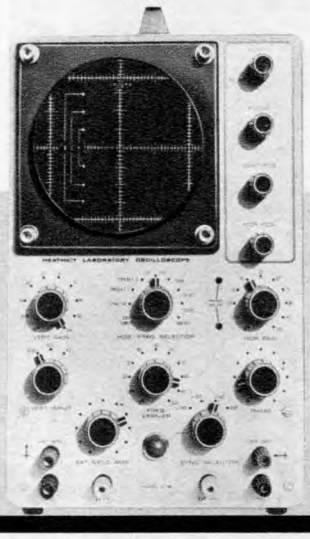
KLEIN+HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Hamburg: Walter Kluxen, Nordkanalstr. 52. **Hannover:** Hanns Schaefer, Hagenstr. 26. **Köln:** W. Meier & Co., Moarweg 66. **Frankfurt:** Anton Grawe, Alt Bonames 14

Richten Sie einen neuen Meßplatz ein?

Dann brauchen Sie unbedingt diese 4 von

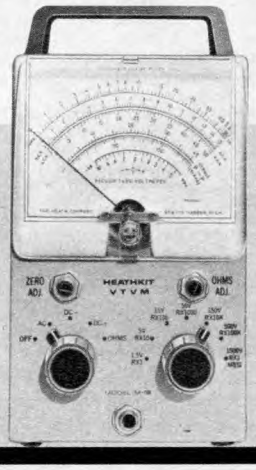
HEATHKIT®



13-cm-FS-Breitband-Oszillograf IO-18

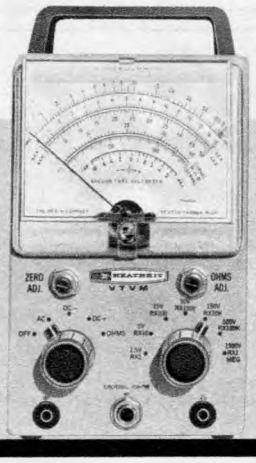
Bausatz: DM **515.-**
betriebsfertig: DM **728.-**

Universal-Röhrenvoltmeter IM-18



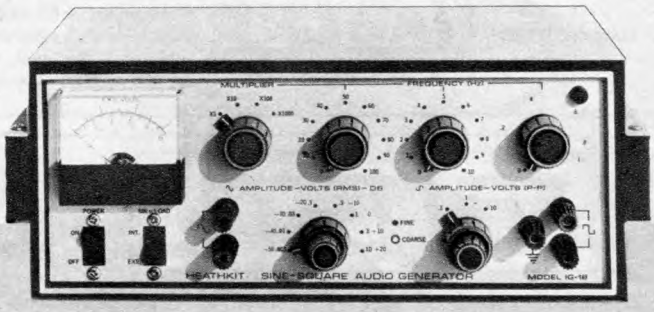
Bausatz: DM **187.-**
betriebsfertig: DM **252.-**

Universal-Röhrenvoltmeter IM-18 D



Bausatz: DM **166.-**
betriebsfertig: DM **237.-**

Sinus-Rechteckgenerator IG-18



- Volltransistorisiert
- Sinus- und Rechteckfrequenzen von 1 Hz bis 100 kHz gleichzeitig entnehmbar
- Klirrfaktor unter 0,1 %

Bausatz: DM **455.-**
betriebsfertig: DM **660.-**

Alle oben gezeigten Bausätze und Fertiggeräte werden mit deutschen Bau- und Bedienungsanleitungen geliefert. Die Preisangaben verstehen sich einschl. Mehrwertsteuer. Ausführliche Datenblätter dieser Geräte und den großen HEATHKIT-Katalog mit fast 200 weiteren, interessanten Modellen zum Selbstbau oder in betriebsfertiger Form erhalten Sie kostenlos und unverbindlich gegen Einsendung des anhängenden Abschnitts. Teilzahlung bei allen Aufträgen ab DM 100.– möglich – nur 10 % Anzahlung, Rest in 12 Monatsraten. Porto- und frachtfreier Versand innerhalb der Bundesrepublik und nach West-Berlin.

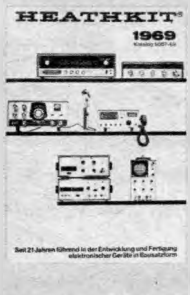
HEATHKIT®

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt/Main
Robert-Bosch-Straße 32-38, Postfach 220

Zweigniederlassung: HEATHKIT-Elektronik-Zentrum
8 München 23, Wartburgplatz 7

Schlumberger Overseas GmbH, **Wien XII,** Tivoligasse 74
Schlumberger Meßgeräte AG, **CH-8040 Zürich 40,** Badener Straße 333, Telion AG, **CH-8047 Zürich 47,** Albisrieder Str. 232



Ich bitte um kostenlose Zusendung des HEATHKIT-Kataloges 1969

Ich bitte um kostenlose Zusendung technischer Datenblätter für folgende Geräte _____

_____

(Zutreffendes ankreuzen)

(Name) _____

(Postleitzahl u. Wohnort) _____

(Straße u. Hausnummer) _____

F (Bitte in Druckschrift ausfüllen)

transco-METER

transco-METER

ein neuer Begriff auf dem Meßgerätesektor

transco bietet Ihnen ein neues geschlossenes Programm an Einbauinstrumenten. Bedingt durch die verschiedenen Baugrößen und die Auswahl der Paneelabdeckungen halten wir für jeden Konstrukteur das Richtige bereit. Die in der Folge aufgeführten Geräte werden in Plastik, transparent geliefert.
Außer der Nullpunktkorrektur befinden sich auf der Frontseite keine störenden Schrauben, welche das Allgemeinbild beeinträchtigen könnten.

Sie haben, und das ist neu auf dem deutschen Markt, die Möglichkeit, die untere Paneelabdeckung Ihrem Geschmack anzupassen und durch selbstklebende Metallfarbplatten in Silber, Schwarz oder Industrieblau zu verändern.
Auf alle Instrumente geben wir Ihnen eine Garantie von

12 Monaten

ab Verkaufsdatum, zu den allgemeinen Bedingungen der Hersteller.

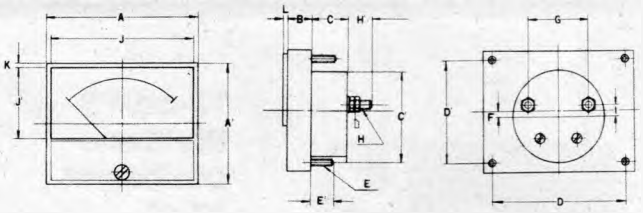
PREISLISTE

MESSBEREICH	TYPE PM 42	PM 60	PM 78	PM 83
50 µA	17.25	19.60	21.75	25.50
100 µA	16.30	18.50	20.50	24.50
100–0–100 µA	16.30	–	–	–
1 mA	15.50	17.50	18.50	21.50
10 mA	15.50	17.50	18.50	21.50
1 A	14.70	17.50	18.50	21.50
10 A	15.50	17.50	19.30	22.50
15 V	14.70	17.50	18.50	21.50
25 V	14.70	17.50	18.50	21.50
300 V* ~	–	19.95	21.75	24.10
Paneel-abdeckungen				
silber	–.50	–.60	1.–	1.20
schwarz	–.50	–.60	1.–	1.20
industrieblau	–.50	–.60	1.–	1.20

* Drehspul-Instrument mit Gleichrichter für Wechselspannung.

Innenwiderstände: (Ω)

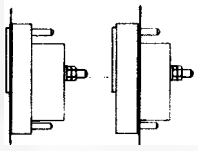
Modell	Bereich 50 µA	100 µA	200 µA	400 µA	500 µA	1 mA	5 mA	10 mA	A mp
PM 42	3200	1650	700	200	200	70	5	3	50 mV
PM 60	3200	1650	700	200	200	70	5	3	50 mV
PM 78	3400	1130	930	400	240	110	10	3,4	50 mV
PM 83	3400	1130	930	400	240	110	10	3,4	50 mV



Maße:

Modell	A	A'	B	C	C'	D	D'	E	E'
PM 42	m/m 48	42	9	22	38 ⌀	32	32	4-40	12
PM 60	m/m 66	60	11.5	24	55 ⌀	48	48	4-40	12
PM 78	m/m 86	78	13.5	24	69 ⌀	57	57	6-32	15
PM 83	m/m 106	83	13.5	24	61 ⌀	88.5	65.7	6-32	15

Modell	A	F	G	H	H'	I	J	J'	K	L
PM 42	m/m 48		17.5		6.5	6	44.4	21	1.8	1.5
PM 60	m/m 66		24.5	10-32	15	2.5	62	34	2	2
PM 78	m/m 86		38	10-32	15	10	81	47	2.5	2
PM 83	m/m106	6	38	10-32	15	10.5	100	51.5	3	2.5



Alle transco-METER-Instrumente sind für den Einbau vor sowie hinter der Frontplatte geeignet! (Siehe Abbildung.)

ALLEINVERTRIEB: NADLER Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41, Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorwahl 05 11, Telex 0923 375
Versand: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorwahl 05 11, Telex 0923 375
Zwischenverkauf vorbehalten. Preise ab Hannover einschl. Mehrwertsteuer.

transco-ZENERDIODEN

Die Durchbruchspannungen sind nach der internationalen E 24-Reihe gestuft.

SILIZIUM-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse JEDEC TO-1 (250 mW)

Typ	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von 1 St.	10 St.	100 St.
SiZD 4,7	4,7	55	–.70	–.65	–.55
SiZD 5,6	5,6	50	–.70	–.65	–.55
SiZD 6,8	6,8	40	–.70	–.65	–.55
SiZD 8,2	8,2	30	–.70	–.65	–.55
SiZD 10	10	28	–.70	–.65	–.55
SiZD 12	12	20	–.70	–.65	–.55
SiZD 15	15	20	–.70	–.65	–.55
SiZD 18	18	15	–.70	–.65	–.55
SiZD 22	22	12	–.70	–.65	–.55

SILIZIUM-LEISTUNGS-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse mit M 4-Gewindestutzen (10 Watt)*)

Typ	Uz V	Iz mA	1 St.	10 St.	100 St.
LZD 4,7	4,7	140/1200	1.90	1.70	1.45
LZD 5,6	5,6	130/1000	1.90	1.70	1.45
LZD 6,8	6,8	150/1200**)	1.90	1.70	1.45
LZD 8,2	8,2	130/1000	1.90	1.70	1.45
LZD 10	10	100/800	1.90	1.70	1.45
LZD 12	12	80/600	1.90	1.70	1.45
LZD 15	15	70/500	1.90	1.70	1.45
LZD 18	18	60/400	1.90	1.70	1.45
LZD 22	22	50 350	1.90	1.70	1.45
LZD 27	27	40/300	1.90	1.70	1.45
LZD 33	33	35/250	1.90	1.70	1.45
LZD 39	39	30/200	1.90	1.70	1.45
LZD 47	47	25/150	1.90	1.70	1.45

SILIZIUM-ZENER-DIODEN
im Metallgehäuse JEDEC DO-13 (1 Watt)

Typ	Uz V	Iz mA	Preise bei Abnahme von 1 St.	10 St	100 St.
SiLZD 3,3	3,3	100	–.90	–.85	–.75
SiLZD 3,9	3,9	100	–.90	–.85	–.75
SiLZD 4,7	4,7	100	–.90	–.85	–.75
SiLZD 5,6	5,6	100	–.90	–.85	–.75
SiLZD 6,8	6,8	100	–.90	–.85	–.75
SiLZD 8,2	8,2	100	–.90	–.85	–.75
SiLZD 10	10	50	–.90	–.85	–.75
SiLZD 12	12	50	–.90	–.85	–.75
SiLZD 15	15	50	–.90	–.85	–.75
SiLZD 18	18	25	–.90	–.85	–.75
SiLZD 22	22	25	–.90	–.85	–.75
SiLZD 27	27	25	–.90	–.85	–.75
SiLZD 33	33	25	–.90	–.85	–.75
SiLZD 39	39	10	–.90	–.85	–.75
SiLZD 47	47	10	–.90	–.85	–.75
SiLZD 56	56	10	–.90	–.85	–.75
SiLZD 68	68	10	–.90	–.85	–.75

Betr.: 1-Watt-Diode
Bei höherer Leistungsanforderung durch Kühlung mittels Kühlstern Steigerung um 100 % möglich.

*) Mit Kühlblech 10 × 10 cm, 2 mm Al.
**) Iz mA; erste Angabe: ohne Kühlung.
zweite Angabe: mit Kühlblech, wie angegeben

ALLEIN-VERTRIEB: NADLER Radio-Elektronik GmbH

Stadtverkauf: 4 Düsseldorf, Friedrich-Ebert-Straße 41, Telefon 35 14 25, Vorwahl 02 11, Telex 08 587 460
Stadtverkauf: 3 Hannover, Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375
Versand: 3 Hannover: Hamburger Allee 55, Telefon-Sammel-Nr. 62 70 70, Vorwahl 05 11, Telex 09 23 375

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter DM 5.–. Ausland nicht unter DM 30.
Bitte keine Vorauskasse! Gerichtsstand und Erfüllungsort: Hannover. **Alle Preise inklusive Mehrwertsteuer!**

Deutsche Funkausstellung 1969

Stuttgart - Killesberg 29. August bis 7. September, täglich 9 bis 18 Uhr

Das neueste Angebot der Deutschen Funk-, Fernseh-, Phono- und Antennenindustrie. Viele Sonderschauen und Studios in Betrieb

Auskunft: Stuttgarter Ausstellungs-GmbH, 7 Stuttgart, Am Kochenhof 16, Postfach 999, Tel. 221051, Telex 7-22584

Selbst ist der Mann -

wenn es um ISOPHON-Lautsprecher geht.

Denn ISOPHON bietet eine Fülle von Möglichkeiten aus Einzelsystemen und Einbaukombinationen, Lautsprecheranlagen nach Ihren individuellen Vorstellungen zu bauen. (Und es macht Spaß eine Hifi-Anlage selbst zu bauen!)

Mit der Technik von heute Schritt halten bedeutet, künftige Entwicklungen erkennen. Bei Rundfunk, Phono- und Tonbandgeräten kommt es auf den richtigen Ton an. Bastler „bauen" ihn selbst. ISOPHON hilft Ihnen dabei! *

ISOPHON Lautsprecher

ISOPHON-Werke GmbH.
1 Berlin 42, Eresburgstraße 22
Telefon 75 06 01

ISOPHON sorgt für den brillanten Ton

Bitte senden Sie mir Informationsmaterial über das Sound-Programm von ISOPHON ☆

balü electronic

Blaupunkt-Taxifon-Wechselsprechanlage

bestehend aus:
1 St. Hauptstelle mit NF-Gegentakt-Endstufe AD 161/162
1 St. Nebenstelle
1 St. Sprechtaste mit verchromten Schwanenhals
Vielseitig verwendbar, als Rufanlage, NF-Endstufe, Baby-Sitter-Anlage usw.

Sonderpreis nur DM 59.50

SEL-Dynamisches Richtmikrofon SM 200

Nieren-Charakteristik
Impedanz: 25 kΩ und 700 Ω mit Tischständer und Kabel
Für Stereo können ausgesuchte Mikrofone geliefert werden.

Sonderpreis nur DM 29.85

Vielfach-Meßgerät 5000

mit Überlastungsschutz 20 000 Ω/V
Meßbereiche:
Gleichspannung 0/2,5/10/50/250/500/5000 V
Wechselspannung 0/10/50/250/500/1000 V
Gleichstr. 0—50 µA/5/50/500 mA
Widerstand: 0—12 kΩ/120 kΩ/1,2 MΩ/12 MΩ
Decibel: — 20...+ 62 dB, mit Batterie, Prüfschnur
deutsche Anleitung
½ Jahr Garantie nur DM 42.—

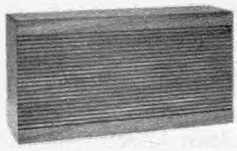
Vielfach-Meßgerät 3000

mit Überlastungsschutz 30 000 Ω/V
Meßbereiche: Gleichspannung 0/0,6/3/15/60/300/600/1200/3000 V
Wechselsp. 0/6/30/120/600/1200 V
Gleichstr. 0/30 µA/6/60/600 mA
Widerstand 0/10 kΩ/1 MΩ/10 MΩ/100 MΩ
Decibel — 20...+ 46 dB, mit Batterie u. Prüfschnur, ½ Jahr Garantie, deutsche Anleitung DM 52.—

Dyn. Mikrofon-Kapsel, Impedanz 200 Ω, ⌀ 19 mm DM 3.95

30-Watt-Spezial-Baß-Lautsprecher

270 mm ⌀, 5 Ω, 30—7000 Hz, Eigenresonanz 45 Hz. Spezialausführung mit imprägnierter Sicke und Kalotte, besonders starker Magnet, bestens geeignet für „Beat-Boxen" usw.
nur DM 37.50



Hi-Fi-Stereo-Kompakt-Box 25 W

Erstklassige Hi-Fi-Stereo-Box mit einer Leistung von 25 W. Bestückt mit 1 x 21 cm ⌀ Tiefton-Spezial-Lautsprecher, 1 x Hochtöner, Frequenzweiche, 30—18 000 Hz, 5 Ω, Nußbaum, Gehäuse 600 x 210 x 275 mm **DM 89.50**

Sämtliche Preise verstehen sich einschließlich Mehrwertsteuer.

balü electronic 2 Hamburg 1
Burchardplatz 1, Chilehaus B, Telefon 33 09 35—37
Versand erfolgt per NN, das Angebot ist freibleibend.

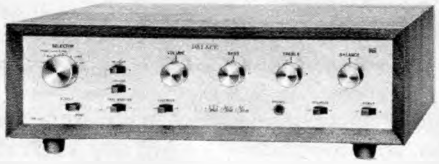
Präzisionsgeräte von Palace

AM/FM-Multiplex-Stereoempfänger RA-999 A

Die weitgehende Verwendung von ICs und FETs sorgt für besseres Verhältnis zwischen Empfangs- und Spiegelfrequenz und für günstigere Werte der Kreuzmodulation. Eine elektronische Sicherung schützt die End-Transistoren. Ausgangsleistung: 100 W IHF (50 W RMS) an 8 Ω, 120 W IHF an 4 Ω, Gesamtklirrfaktor bei Nennleistung unter 0,8 %, Frequenzbereich 20 Hz...20 kHz ± 0,5 dB, Eingangsempfindlichkeit: Magnetkopf = 1,5 mV, Reserve = 350 mV, Phono magnetisch = 2 mV, Phono Kristall = 100 mV, FM = 1,5 µV, AM = 200 µV/m

AM/FM-Multiplex-Stereoempfänger RA-96

Rückstellbare elektronische Schutzschaltung. Schwarzskala, nur sichtbar bei eingeschaltetem Gerät. ICs und FETs sichern bessere Spiegelfrequenz- und Kreuzmodulationswerte. Ausgangsleistung: 32 W IHF (16 W RMS) an 8 Ω, 38 W IHF an 4 Ω, Gesamtklirrfaktor bei Nennleistung = 1,5 %, Frequenzbereich 20 Hz...20 kHz ± 1 dB, Eingangsempfindlichkeit: Reserve = 100 mV, Phono magnetisch = 3 mV, Phono Kristall = 150 mV, FM = 1,5 µV, AM = 500 µV/m, Signal- zu Rauschverhältnis = 40 dB



Stereoverstärker AM-323 A

Hervorragende Baßwiedergabe durch ungewöhnlich hohen Dämpfungsfaktor. Brillante Höhenwiedergabe. Elektronische Schutzschaltung. Präzisionsaufbau der Schaltung. Unschlagbar für Heim- oder kommerziellen Betrieb. Ausgang: 80 W IHF (40 W je Kanal), Gesamtklirrfaktor bei Nennleistung = 0,8 %, Frequenzbereich 20 Hz bis 20 kHz ± 1 dB, - Eingangsempfindlichkeit: Magnetkopf = 2 mV, Tuner = 300 mV, Reserve = 150 mV, Phono magnetisch = 3 mV, Phono Kristall = 150 mV

PALACE®

PALACE
ITOKA PRODUCTS CORPORATION
No. 1-4, 3 chome, Mita, Minato-ku, Tokyo, Japan

Sonderangebot für Werkstatt und Fachhandel
gültig bis 30.6.69

Imperial
Hamburg, 48er B. 315.99
Berlin 888, 59er B. 383.65
Graetz
Baroneß, 41er B. 403.79
Kornett, 59er B. 408.84
Fähnrich 1122, 59er B. 425.09
Markgraf 805, 65er B. 425.20
Gouverneur 1025, 65er B. 449.99
Reichsgraf mit Rundfunkteil, 59er B. 550.08
Schaub-Lorenz
Weltecho 810, 59er B. 418.94
Weltecho 920, 61er B. 455.19
Telefunken
FE 229 T, 61er B. 459.28
Nordmende
Konsul, 59er B. 399.69
Präsident 15 mit Sendersuchlauf, 59er Bild 550.83
Loewe Opta
Armada, mit Jalousetten 440.90
Philips
Bellini, 59er B. 390.84
Tizian, 59er B. 399.89
Leonardo L, 59er B. 450.25

Standgeräte
Nordmende
Ambassador, mit Sendersuchlauf, 59er B. 650.75
Graetz
Kalif, 65er B. 630.10
Kombinations- und Musiktruhen auf Anfrage

Rundfunkgeräte
Nordmende
Elektra, LMKU 159.79
Tannhäuser 299.—
Philips
Stella 179.—
Pallas Stereo 275.—
Graetz
Fantasia Stereo 299.—
Komteß 140.—

Steuergeräte
Telefunken
Allegro 101, 2×6 W 280.52
Opus 2650, 2×15 W 430.75
Lautsprecherboxen
RS 6, 6 W 34.25
RB 41, 15 W 70.59
WB 50, 10 W 70.59
RB 70, 25 W 120.99
LO 15, 15 W 63.55
Autoradios – Blaupunkt
Hildesheim 81.—
Mannheim 124.80
Köln 322.—
Zubehör, Entstörmaterial und Autoantennen ebenfalls ab Lager.
Akkord
Autotrans. 716 122.—

Elowi
Stereo-Verstärker, 2×35 W 347.—

Kofferradios
Akkord
Pinguette, m. Netzteil 147.—
Transola Royal, m. Suchlauf 290.—
Philips
Fanette, ML 40.36
Rock, UM 54.49
Nanette, UM 72.69
Don, UML 97.88
Rex, UMKL 109.98
Annette 65, UMKL 190.67
Radio Recorder Spezial 255.—
Telefunken
Banjo automatic 116.04
Rytmo 138.23
Atlanta 262.32
Nordmende
Mikrobox, M 24.—
Starlet, UM 60.—
Windsor, UM 70.—
Stradella, UM, 49 m 126.—
Globetrotter TN 6000 417.—

Tonbandgeräte
Telefunken
M 501, m. Kabel 199.—
M 200 TS, m. Kabel 229.—
M 203 TS, m. Kabel 330.—
M 204, m. Kabel 530.—
M 300, m. Kabel 225.17
M 301, m. Kabel 245.55
M 4001, mit Band, Mikrof. u. Kabel 150.30
Philips
3302, m. Band, Mikrof. u. Tasche 155.42
RK 15 S (4304) 165.—
4307 249.32
RK 57 S 470.39

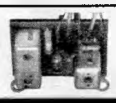
Plattenspieler
Verstärkerkoffer
Verstärkerkoffer GF 110, Netz u. Batt. 110.—
Verstärkerkoffer GF 210, Netz u. Batt., nur 45 U/min 96.20
Plattenspieler
Miraphon 12 39.70
PE 34 HiFi, mit SP 6 177.10
PE 33 Studio, mit SP 6 240.60
Remington-Rasierer
Selectric 49.—
Selectric 300 59.—
Antennenverstärker
TRA 3602 mit Netzteil 48.60
TS 60 mit Netzteil 37.—
Weitere Antennenverstärker auf Anfrage.
Ich liefere Zeilentrafos für alle deutschen Fabrikate sofort ab 16.80 DM.

RAEL-NORD-Großhandelshaus
285 Bremerhaven 21, Bei der Franzosenbrücke 7
Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschluß Tel.-Anrufbeantworter (04 71) 4 44 87
Versand per Nachnahme. Nettopreise ab Bremerhaven plus Mehrwertsteuer, Verpackung frei.

Fernseh-Ton-ZF-Adapter

zum wahlweisen Empfang von zwei FM-Ton-Normen. Alle Teile sind spielfertig abgeglichen und für die Normen 4,5 MHz, 5,5 MHz und 6,5 MHz lieferbar.

Kompl. Ton-ZF, mit hoher NF-Verstärkung, Lautstärkeregelung am Ausgang, volltrans. für Spannungen von 6—300 V. 50 x 75 x 20 mm, mit Kabel u. Umschalter **DM 32.30**



Mischstufe mit 1-MHz-Oszillator, automatisch umschaltend, volltrans. für alle Spannungen lieferb. 45 x 30 x 20 mm **DM 25.65**

Stab. Netzgerät 500 mA

Ri = 0,4 Ω, Stab.-faktor = 100, Brummspannung = 35 mV eff, einstellbar v. 6—12 V stufenl. Kurzschlußfest durch elektron. Strombegrenzung, Siliziumtransistoren, Netzspannung ± 10 %. Sonderausführungen auf Anfrage. Auch Leergehäuse, Chassisaufbau lieferbar. 100 x 70 x 60 mm **DM 36.10**

Farb-Moirefilter auf 4,439 MHz

abgeglichen (Saugkreis), einbaufertig m. Kabel u. Schalter, auch als Tonsperre verwendb. **DM 4.50**

Für Industrie und Großabnehmer, preiswerte Serienfertigung von Spulen, Bandfiltern, Trafos usw.

LUDWIG RAUSCH Fabrik für elektronische Bauteile
7501 Langensteinbach, Ittersbacher Straße, Tel 0 72 02/3 44

Fernmeldetechnische und elektronische Bauelemente

Export-Import

Elektrische RC-Elemente

- Widerstände
- Kondensatoren
- Drehwiderstände

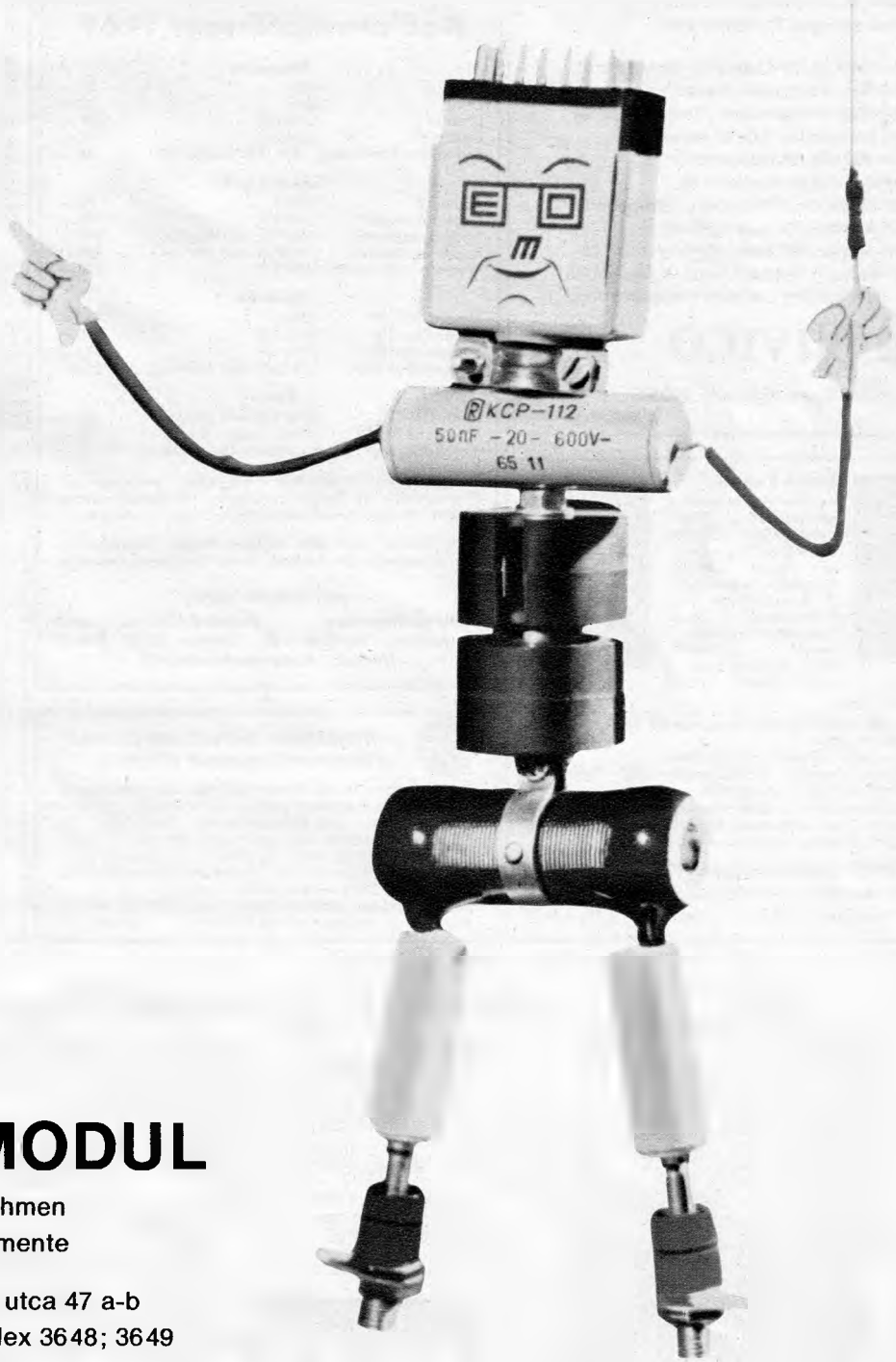
Elektromechanische Bauteile

- Steckverbindungen
- Schalter
- Ferrit-Erzeugnisse
- Transformatoren
- Röhrenfassungen
- Relais

Import

Halbleiter

Elektroröhren



ELEKTROMODUL

Ungarisches Handelsunternehmen
für elektrotechnische Bauelemente

Budapest, XIII., Visegrádi utca 47 a-b
Telefon 495-340; 495-940, Telex 3648; 3649

Hi-Fi KUGEL-Lautsprecher

mit hervorragendem Klang, ein einzigartiges Spektrum-Lautsprecher-System, geeignet für alle HI-FI-Anlagen ab 25 Watt. 8 eingebaute Lautsprecher, Leistung 80 Watt, Frequenz 20 bis 20 000 Hz, Durchmesser 33,75 cm, 11,8 kg schwer. An der Decke anzuhängen, oder auf Ständer montierbar. Besonders geeignet für Diskotheken, Konzerträume, Kirchen, moderne Wohnungen usw. Erhältlich bei:

Radio-Freytag, 75 Karlsruhe, Karlstraße 32
Radio-Rim, 8 München, Bayerstraße 32
Radio-Sülz, 4 Düsseldorf, Flingerstraße 34
Phora Wessendorf KG, 68 Mannheim
Karl v. Kothen, 56 Wuppertal-Elberfeld, Schwanenstraße 33
Ernst Gösswein, 85 Nürnberg, Hauptmarkt 17
Radio-Mannal, 714 Ludwigsburg
Radio-Jasper, 43 Essen, Kettwiger Str. 29
Main-Radio, 6 Frankfurt/Main, Kaiserstr. 40
usw. oder fordern Sie bitte Prospekte von

JVC NIVICO
6 Frankfurt/Main, Postfach 900365

AUTORADIO

Hildesheim	M/L	12 V	85.—
Bremen K	M/L/K	12 V	105.—
Hamburg	5 x MW Stationsdrucktasten	6/12 V	120.—
Stuttgart	M/L/K Stationsdrucktasten	6/12 V	140.—
Mannheim	U/M	12 V	125.—
Essen IC	U/M/L/K	12 V	165.—
Frankfurt	U/M/L/K Stationsdrucktasten	12 V	198.—
Köln	U/M/L/K Sendersuchautom.	6/12 V	328.—
Spannungswandler für 6-V-Lichtanlagen			25.—

Autoradio 1969

Jeep	M/L	12 V	81.—
Spyder SL	M/L/U	12 V	155.—

Tourismo Ti, Spitzenempfänger, M/L/K/U-Stationsdrucktasten, 12-V-Einblockgerät, hohe Ausgangsleistung **189.—**

Autoradio-Einbauzubehör und Entstörmaterial zu Blaupunkt und Philips sowie Hirschmann- oder Bosch-Versenkantennen, für alle Kfz-Typen, sehr preiswert ab eigenem Großlager lieferbar.

Kofferempfänger 1969

Blaupunkt

Swing X	U/M	47.—
Dixie	U/M	72.—
Diva 69	U/M/L/K	122.—
Derby 691	U/M/L/K	173.—
Automatic-Halterung 12 V, für Derby 691		28.—

Schaub-Lorenz

Jockey K	U/M/K	95.—
Golf automatic	U/M/K/L	148.—
Amigo automatic	U/M/K/L mit Netzteil	190.—
Pacific-multiband	U/M/K/L mit Netzteil	228.—
Weekend automatic	U/M/K/L	170.—

Grundig

Record-Boy 208	U/M/L	125.—
Music-Boy 209	U/M/L/K	140.—
Europa-Boy 208	U/M/L/K	195.—
Concert-Boy 209	U/M/L/K mit Netzteil	258.—

Akkord

Pinquette 220	U/M/L/K mit Netzteil	155.—
Motorette 210/211	U/M/L oder U/M/K	139.—
Autohalterung 12 V für Motorette, Leistung 4 W		32.—

Prospekte mit Preislisten, auch über Tonband- und Phonogeräte, Hi-Fi-Stereoanlagen und Rundfunkempfänger versch. erstklassiger Fabrikate, kostenlos.

11 % MwSt. auf alle obigen Preise. Nachnahme-Schnellversand ab Aachen, keine Verpackungskosten.

WOLFGANG KROLL
Radiogroßhandlung — Autoradio-Spezialversand
51 Aachen, Postfach 865, Telefon (02 41) 7 45 07
Verkauf: Hohenstaufenallee 18

Sonder-Angebot: Imp.-Röhren mit 6 Monaten Garantie

DY 86	2.70	ECF 82	2.80	EL 84	2.—	PCL 805	5.10
DY 87	2.60	ECH 81	2.35	EL 500	5.90	PD 500	12.70
DY 802	3.30	ECH 84	2.90	EM 84	2.50	PL 36	4.50
EABC 80	2.40	ECL 86	3.10	EM 87	2.95	PL 81	4.—
EAF 42	3.80	ECL 113	5.90	PC 86	4.50	PL 83	2.55
EAF 801	2.85	EF 40	3.90	PC 88	4.50	PL 504	5.50
EBC 41	3.50	EF 83	4.20	PCC 85	2.45	PL 509	11.90
EBC 81	2.75	EF 85	2.15	PCC 88	4.50	PY 81	2.30
EBC 91	1.95	EF 86	2.40	PCC 189	3.70	PY 83	2.35
EBF 89	2.30	EF 89	2.10	PCF 80	2.45	PY 88	2.99
ECC 81	2.20	EF 93	2.20	PCF 82	2.80	UAF 42	3.80
ECC 85	2.25	EF 97	3.85	PCF 200	4.10	UBC 81	2.80
ECC 88	4.—	EF 183	2.45	PCH 200	4.40	UCH 42	3.95
ECC 189	4.10	EF 184	3.25	PCL 81	3.29	UCL 81	3.40
ECF 80	2.70	EL 34	5.20	PCL 82	3.30	UF 41	3.35

Roll-Elkos

µF	350/385	500/550
0,5	0.70	
1	0.56	
2	0.60	
4	0.70	1.35
8	0.89	1.45
16	1.–	1.95
25	1.80	2.40
32	1.20	2.50
40	1.95	2.95
50	1.48	3.35
100	3.30	4.50
8+8	1.95	2.30
16+16	2.29	2.90
25+25	2.90	3.50
32+32	3.20	3.70
40+40	3.50	4.10
50+50	3.70	4.20
100+100	4.95	

Import-Bildröhren

AW 43-80	76.—
AW 47-91	78.—
AW 53-80	99.—
AW 53-88	115.–
AW 59-91	95.–
A 59-12 W	114.–

Aufträge unter 25.– DM 2.50 DM Aufschlag + 11 % MwSt.

Fuba-Antennen Abgabe 10 Stück sortiert, sonst 10 % Aufschlag

VHF, Kanal 2, 3 oder 4

2 Elemente, Fenster	20.90
2 Elemente, Mast	29.95
3 Elemente, Mast	38.90
4 Elemente, Mast	48.50

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.60
7 Elemente	13.85
10 Elemente	20.60
13 Elemente	24.40

UHF-X-System Kanal 21—60

11 Elemente	13.75
23 Elemente	23.50
43 Elemente	33.—
91 Elemente	47.—

Auch in Kanalgruppen K 21 bis 28 (A), K 21—37 (B), K 21—48 (C)

UHF-Gitterantenne 21—60

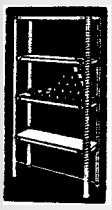
4-V-Strahler 10 dB	14.95
8-V-Strahler 13 dB	21.90

Mast- und Geräte-Filter

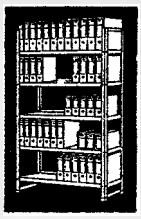
Mast 240 Ω	6.70
Mast 60 Ω	7.90
Gerät 240 Ω	4.60
Gerät 60 Ω	4.90
Bandkabel	100 m 13.85
Schlauch	100 m 23.20
Schaumstoff	100 m 27.—
Koax	100 m 48.45

Röhren-, Transistoren- und Material-Liste, kostenlos

Heinze & Bolek, 863 Coburg
Großhandlung, Fach 507, Telefon 0 95 61/41 49, Nachn.-Vers.



Stahl-Regale
— aus Winkelprofil, verstellbar — Vielzweckregal. Größe 160 x 80 x 30 cm, kpl. ab Lager, einschl. Verpackung nur 35.91
2 Zusatzböden mit Schrauben 14.—
2 Flaschen-Einlegeroste 12.18
Anbaueinheit kompl. mit Zubehör 29.55



Büro-Regale
Größe 180 x 90 x 30 cm, komplett ab Lager, einschl. Verpackung, nur 46.36
Anbaueinheit komplett, mit Zubehör 39.09
Ich liefere Regale, Winkelprofile und Vielzweck-lagerschränke für jeden Zweck.
Alle Nettopreise plus Mehrwertsteuer. Bitte vollständige Lagerlisten anfordern. Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, 285 Bremerhaven 3
Bei der Franzosenbrücke 7, Postfach 3284, Telefon (04 71) 4 44 86
Nach Geschäftsschl. Tel.-Anrufbeantw. (04 71) 4 44 87

Transistor-Berechnungs- und Bauanleitungsheft (DIN A 4)

Die 3. Ausgabe ist da! Wieder viele neue und interessante Transistorschaltungen mit genauen Beschreibungen, Berechnungsgrundlagen und Bauanleitungen. Dieses Mal mit Schaltungswettbewerb und Leserfragen. Die erste Ausgabe ist wieder erhältlich. Beide Ausgaben bilden eine wertvolle Unterlage für jeden Amateur-Elektroniker. Sie erhalten sie beide für nur DM 9.—, einzeln DM 5.—.
Einzahlungen auf Pschk. München 159 94 oder per Nachn.
Ingenieur W. Hofacker · 8000 München 75 · Postfach 437

Stereo-Verstärker LA 224 T

2 x 15 Watt, volltransistorisiert. Jeder Kanal ist mit einer eisenlosen Gegentakt-Endstufe ausgerüstet. Die Eingänge sind getrennt regelbar.

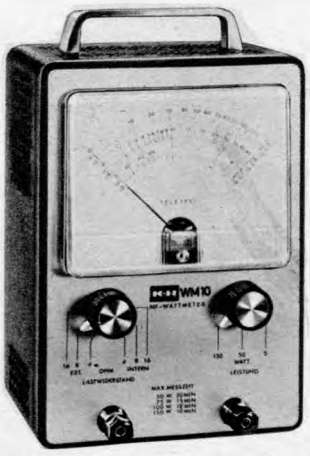
Ausgangsleistung je Kanal:	15 W bei Stereo-Betrieb 30 W bei Monaural
Ausgangsimpedanz je Kanal:	4—16 Ω
NF-Frequenzgang:	30—20 000 Hz
Klirrgrad:	± 1 %
Netzspannung:	220 V 50 Hz

DM 225.—

10-W-Lautsprecher-Boxen, FEHO, mit 3 Lautsprechern, Gehäuse Nußbaum natur **DM 65.—**

Unser Katalog 68/69, ein Nachschlagewerk mit 430 Seiten, ist abrufbar. Schutzgebühr DM 5.—, Porto u. Verpackung DM 1.30 (Ausland DM 1.70).

ING. HANNES BAUER
Elektronische Nachrichtengeräte
86 Bamberg, Postf. 2387, Tel. 09 51 / 50 65 u. 50 66



TELETEST NF-WATTMETER WM 10

das neue netz- und batterieunabhängige NF-Wattmeter zur zuverlässigen und schnellen Messung der Ausgangsleistung von High-Fidelity Stereo-Verstärkern, Studio-Verstärkern, Ela-Verstärkern, Musiker-Verstärkern, Rundfunk-Steuergeräten usw. Direkte Ablesung in Watt und dB. Unentbehrlich im Hi-Fi Studio und in der Service-Werkstatt

3 Leistungs-Meßbereiche	5,50 und 150 Watt
Eingebaute Lastwiderstände	4, 8 und 16 Ohm (je 150 W)
Frequenzgang	10 Hz — 50 kHz (–0.1 dB) 50 kHz — 200 kHz (–0.5 dB)

Preis DM 238.— + MWSt

KLEIN + HUMMEL 7301 KEMNAT
POSTFACH 2 TELEFON STUTTGART 253246

Aus unserem GH-Angebot

(Industrierestposten)

(Unsere GH-32-Liste mit weiteren Angeboten senden wir Ihnen auf Wunsch zu.)
Preise einschl. Mehrwertsteuer!

SCHICHTWIDERSTÄNDE (Wertangabe nach Farbcode/IFC-Norm).
Toleranz 10 %, axialer Drahtanschluß

SCHICHTWIDERSTÄNDE, 0,25 Watt, in Industrieverpackung zu 100 Stück, vorrätige Werte:

2,2 Ω	36 Ω	270 Ω	47 kΩ	1,5 MΩ
5,0 Ω	39 Ω	300 Ω	68 kΩ	1,8 MΩ
6,2 Ω	43 Ω	360 Ω	82 kΩ	2,0 MΩ
7,5 Ω	47 Ω	510 Ω	200 kΩ	2,2 MΩ
8,2 Ω	51 Ω	750 Ω	270 kΩ	2,7 MΩ
9,1 Ω	56 Ω	1,2 kΩ	330 kΩ	3,0 MΩ
10 Ω	62 Ω	1,3 kΩ	360 kΩ	3,3 MΩ
12 Ω	68 Ω	1,6 kΩ	390 kΩ	3,9 MΩ
15 Ω	91 Ω	2,7 kΩ	470 kΩ	4,7 MΩ
18 Ω	110 Ω	3,0 kΩ	510 kΩ	5,1 MΩ
20 Ω	120 Ω	6,2 kΩ	620 kΩ	5,6 MΩ
22 Ω	130 Ω	12 kΩ	680 kΩ	8,2 MΩ
27 Ω	160 Ω	13 kΩ	820 kΩ	
30 Ω	200 Ω	30 kΩ	1,0 MΩ	
33 Ω	220 Ω	39 kΩ	1,2 MΩ	

100 Stück je Ohmwert ..... **DM 2.90**
1000 Stück je Ohmwert ..... **DM 27.–**

dito, jedoch 0,5 Watt

0,47 Ω	130 Ω	10 kΩ	620 kΩ	4,0 MΩ
1,5 Ω	240 Ω	13 kΩ	1,2 MΩ	4,3 MΩ
10 Ω	330 Ω	18 kΩ	1,5 MΩ	4,7 MΩ
15 Ω	390 Ω	20 kΩ	1,6 MΩ	5,1 MΩ
33 Ω	430 Ω	39 kΩ	1,8 MΩ	5,6 MΩ
36 Ω	510 Ω	56 kΩ	2,2 MΩ	6,8 MΩ
39 Ω	560 Ω	62 kΩ	2,4 MΩ	8,2 MΩ
51 Ω	680 Ω	68 kΩ	2,7 MΩ	10 MΩ
62 Ω	1,8 kΩ	82 kΩ	3,0 MΩ	12 MΩ
68 Ω	2,7 kΩ	270 kΩ	3,3 MΩ	22 MΩ
82 Ω	6,8 kΩ	330 kΩ	3,6 MΩ	
100 Ω	8,2 kΩ	560 kΩ	3,9 MΩ	

100 Stück je Ohmwert ..... **DM 2.95**
1000 Stück je Ohmwert ..... **DM 27.50**

dito, jedoch 1 Watt

1,5 Ω	160 Ω	820 Ω	10 kΩ	33 kΩ
15 Ω	220 Ω	1,2 kΩ	12 kΩ	39 kΩ
18 Ω	300 Ω	1,5 kΩ	15 kΩ	51 kΩ
91 Ω	430 Ω	1,8 kΩ	18 kΩ	56 kΩ
140 Ω	620 Ω	5,6 kΩ	22 kΩ	68 kΩ

100 Stück je Ohmwert ..... **DM 3.60**

dito, jedoch 2 Watt

82 Ω	2,2 kΩ	30 kΩ	300 kΩ	2,2 MΩ
120 Ω	2,7 kΩ	33 kΩ	390 kΩ	5,1 MΩ
130 Ω	3,5 kΩ	60 kΩ	470 kΩ	8,2 MΩ
270 Ω	12 kΩ	120 kΩ	510 kΩ	10 MΩ
390 Ω	18 kΩ	180 kΩ	680 kΩ	
470 Ω	22 kΩ	200 kΩ	1 MΩ	
620 Ω	24 kΩ	220 kΩ	1,5 MΩ	
1,2 kΩ	27 kΩ	270 kΩ	2,0 MΩ	

100 Stück je Ohmwert ..... **DM 3.60**

Hochlast-Widerstände

Ω	W	Ω	W	Ω	W	Ω	W	Ω	W
3,3	4	100	4	700	3	1800	11	7500	4
5,1	7	100	5	700	6	2200	4	7500	7
5,6	7	100	25	820	7	2200	5	8700	9
10	3	200	4	1000	3	2600	3	10 000	4
22	4	220	5	1000	5	2400	25	18 000	4
30	6	330	7	1200	4	2700	7	22 000	4
43	25	360	5	1500	3	3000	4	27 000	4
60	25	390	5	1500	5	3300	5	30 000	4
62	25	600	6	1600	4	4300	11		
75	25	680	4	1800	5	6800	11		

10 Stück je Wert ..... **DM 1.20**
100 Stück je Wert ..... **DM 9.–**

KERAMISCHE KONDENSATOREN, 500 V =
(Preise für 100 Stück) vorrätige Werte:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
0,7	2.50	10	2.70	30	2.70	75	2.70	1000	3.10
0,8	2.50	11	2.70	33	2.70	80	2.70	1500	3.10
1,0	2.50	12	2.70	35	2.70	82	2.70	1800	3.10
1,5	2.50	13	2.70	39	2.70	90	2.70	2200	3.10
2,0	2.50	14	2.70	40	2.70	100	2.90	2700	3.10
3,0	2.50	15	2.70	47	2.70	120	2.90	4000	3.10
4,0	2.50	17	2.70	51	2.70	150	2.90	4700	3.30
4,7	2.50	18	2.70	54	2.70	180	2.90	5000	3.30
5,0	2.50	20	2.70	56	2.70	300	2.90	10 000	3.30
6,0	2.50	24	2.70	60	2.70	330	2.90		
6,8	2.70	25	2.70	62	2.70	390	2.90		
8,0	2.70	26	2.70	63	2.70	470	2.90		
9,0	2.70	27	2.70	68	2.70	680	2.90		

STYROFLEX-KONDENSATOREN, 25 V =
(Preise für 100 Stück) vorrätige Werte:

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
140	1.90	600	1.90	6000	2.70	70 000	3.30
160	1.90	655	1.90	6800	2.70	75 000	3.50
200	1.90	700	1.90	15 000	2.90	80 000	3.50
220	1.90	840	1.90	18 000	2.90	90 000	3.50
250	1.90	1200	2.50	20 000	2.90	100 000	3.50
270	1.90	1250	2.50	22 000	3.10	200 000	3.50
420	1.90	1500	2.50	56 000	3.10		
500	1.90	1600	2.50	60 000	3.10		
		5000	2.50	65 000	3.30		

dito, jedoch 50 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
62	2.50	160	2.70	420	2.80	6 600	3.10
70	2.50	170	2.70	440	2.80	15 000	3.30
82	2.50	180	2.80	500	2.80	18 000	3.30
95	2.50	200	2.80	680	2.80	22 000	3.50
100	2.50	240	2.80	800	2.80	47 000	3.50
120	2.70	270	2.80	820	2.80	68 000	3.50
150	2.70	390	2.80	3 900	3.10	90 000	3.50

dito, jedoch 125 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
1	2.50	56	2.60	200	2.80	1200	3.–
8	2.50	60	2.60	220	2.80	1500	3.–
10	2.60	62	2.60	240	2.80	1800	3.–
22	2.60	68	2.60	270	2.80	2000	3.–
24	2.60	82	2.60	360	2.80	2500	3.–
25	2.60	100	2.80	380	2.80	3000	3.10
27	2.60	120	2.80	390	2.80	5000	3.30
33	2.60	135	2.80	400	2.80	6800	3.30
40	2.60	150	2.80	470	2.80	15 000	3.50
43	2.60	160	2.80	600	2.80	20 000	3.50
47	2.60	175	2.80	640	2.80		
50	2.60	180	2.80	1000	3.–		

dito, jedoch 500 V = (Preise für 100 Stück)

pF	DM	pF	DM	pF	DM	pF	DM
24	2.50	230	2.90	1300	3.30	4300	3.30
33	2.50	270	2.90	2500	3.30	5400	3.50
38	2.50	330	2.90	2600	3.30	5600	3.50
39	2.50	470	2.90	2800	3.30	6000	3.50
50	2.90	510	2.90	3000	3.30	6500	3.50
170	2.90	830	2.90	3300	3.30	8200	3.50
200	2.90	970	2.90	3600	3.30	8400	3.50
220	2.90	1000	3.30	4000	3.30		

VALVO-Schraubentrimmer — 10 St. DM, 100 St. DM
0,8–6/1–6/1,9–5,3/2,5–25/2,6–9/4–50 pF — 1.20 — 9.–

Keramische Scheibentrimmer
2–8/2–10 pF — 1.50 — 12.–

ERO-Zwerg-Kondensatoren

			10 St.	100 St.
1 000 pF	400 V –	5 × 13 mm	1.50	12.–
2 000 pF	400 V –	5 × 11 mm	1.50	12.–
2 200 pF	400 V –	6 × 13 mm	1.50	12.–
4 000 pF	160 V –	5 × 11 mm	1.50	12.–
4 700 pF	400 V –	5 × 13 mm	1.50	12.–
10 000 pF	160 V –	5 × 11 mm	2.–	15.–
15 000 pF	160 V –	6 × 11 mm	2.–	15.–
22 000 pF	400 V –	9 × 19 mm	2.–	15.–
33 000 pF	400 V –	9 × 15 mm	2.–	15.–
56 000 pF	160 V –	7 × 15 mm	2.–	15.–
82 000 pF	125 V –	8 × 17 mm	2.–	15.–
0,1 MF	400 V –	10 × 20 mm	2.50	19.–
0,15 MF	125 V –	7 × 15 mm	2.50	19.–
0,18 MF	160 V –	15 × 16 mm	2.50	19.–
0,18 MF	400 V –	12 × 28 mm	2.50	19.–
0,33 MF	160 V –	13 × 27 mm	2.50	19.–
0,47 MF	160 V –	9 × 20 mm	2.50	19.–

ERO-Kondensatoren Typ Mini 100

			10 St.	100 St.
68 pF	500/1500 V	5 × 17 mm	1.50	12.–
330 pF	1/3 kV	7 × 17 mm	1.50	12.–
470 pF	1/3 kV	6 × 19 mm	1.50	12.–
680 pF	1/3 kV	6 × 20 mm	1.50	12.–
1 000 pF	500/1500 V	6 × 17 mm	1.50	12.–
1 000 pF	1/3 kV	7 × 20 mm	1.50	12.–
1 500 pF	500/1500 V	6 × 18 mm	1.50	12.–
1 500 pF	1/3 kV	8 × 21 mm	1.50	12.–
2 200 pF	1/3 kV	6 × 22 mm	1.50	12.–
3 300 pF	500/1500 V	6 × 17 mm	1.50	12.–
15 000 pF	1/3 kV	9 × 32 mm	2.–	15.–
33 000 pF	500/1500 V	9 × 21 mm	2.50	19.–
33 000 pF	1/3 kV	15 × 27 mm	2.50	19.–
0,1 µF	250/750 V	14 × 22 mm	2.50	19.–

dito, jedoch Flachausführung

			10 St.	100 St.
0,15 MF	1/3 kV	14 × 23 × 41 mm	2.50	19.–
0,2 MF	500/1500 V	9 × 18 × 33 mm	2.50	19.–
0,22 MF	1/3 kV	17 × 27 × 42 mm	2.50	19.–
0,27 MF	500/1500 V	10 × 19 × 41 mm	2.50	19.–
0,47 MF	500/1500 V	13 × 23 × 39 mm	2.50	19.–
0,68 MF	250/750 V	16 × 25 × 35 mm	2.50	19.–
1,0 MF	250/750 V	17 × 27 × 38 mm	2.50	19.–

WIMA-MKS-Kondensatoren
für gedruckte Schaltungen

			10 St.	100 St.
100 pF	400 V =	13 × 9 × 5 mm	1.50	12.–
120 pF	400 V =	14 × 9 × 4 mm	1.50	12.–
1 000 pF	160 V =	9 × 11 × 3 mm	1.50	12.–
1 500 pF	160 V =	11 × 9 × 4 mm	1.50	12.–
1 500 pF	400 V =	13 × 9 × 4 mm	1.50	12.–
3 300 pF	160 V =	11 × 8 × 4 mm	1.50	12.–
6 800 pF	160 V =	13 × 10 × 5 mm	1.50	12.–
33 000 pF	100 V =	11 × 9 × 4 mm	2.–	15.–
0,33 µF	400 V =	23 × 14 × 10 mm	3.–	24.–
0,39 µF	250 V =	22 × 13 × 9 mm	3.–	24.–
0,47 µF	250 V =	27 × 15 × 6 mm	3.–	24.–
1,0 µF	250 V =	26 × 18 × 10 mm	3.–	24.–

SIEMENS-MKH-Kondensatoren
Kleine Abmessungen, sehr spannungsfest, selbstheilend, temperatur- u. feuchtigkeitsunempfindlich.

0,33 µF	250 V	8 × 18 mm	3.70	25.–
0,33 µF	400 V	9 × 25 mm	3.70	25.–
0,68 µF	250 V	11 × 25 mm	3.70	25.–
0,68 µF	400 V	14 × 32 mm	4.–	28.–
1,0 µF	400 V	16 × 32 mm	5.–	30.–
1,5 µF	250 V	12 × 32 mm	5.–	30.–
1,5 µF	400 V	17 × 41 mm	5.60	34.–
3,3 µF	160 V	15 × 38 mm	6.40	38.–

Besonders preiswert:
Wickelkondensatoren (ERO) Minityp 100

		10 St. DM	100 St. DM
0,47 µF	250/750 V	–.90	7.–

Elko-Alurohr, isoliert, freitragend, mit Drahtenden

4 µF	250/275 V	18 × 9 mm	1.70	15.–
8 µF	350/385 V	36 × 9 mm	2.30	17.–
16+16 µF	350/385 V	39 × 9 mm	8.–	65.–
32 µF	250/275 V	49 × 19 mm	3.50	28.–

dito, mit isoliertem Fuß für gedruckte Schaltung

2 µF	350/385 V	24 × 9 mm	1.80	16.–
4 µF	250/275 V	24 × 9 mm	1.80	16.–
8 µF	250/275 V	36 × 9 mm	1.90	17.–
16 µF	250/275 V	47 × 14 mm	3.20	26.–

Elkos, Alubecher

			10 St. DM	100 St. DM
8 µF	350/385 V	Schraub	2.40	18.–
200+50+50 µF	350/385 V	Schränk	14.–	110.–

Elkos, Alubecher, für gedruckte Schaltungen

40 µF	350/385 V	49 × 18 mm ⌀	6.–	48.–
200 µF	350/385 V	78 × 31 mm ⌀	9.–	75.–
16+8 µF	350/385 V	33 × 30 mm ⌀	8.–	65.–
50+50 µF	350/385 V	58 × 30 mm ⌀	12.–	95.–
100+100 µF	350/385 V	60 × 35 mm ⌀	14.–	110.–
200+25 µF	350/385 V	60 × 35 mm ⌀	15.–	120.–
100+100+50 µF	300/340 V	78 × 31 mm ⌀	10.50	90.–

Niedervolt-Elkos (Alurohr, freitragend, mit Drahtenden)

			10 St. DM	100 St. DM
2 µF	100/110 V	19 × 7 mm	1.50	12.–
10 µF	150/165 V	26 × 10 mm	2.–	15.–
15 µF	10/12 V	12 × 5 mm	2.–	15.–
25 µF	6/8 V	19 × 7 mm	2.–	15.–
25 µF	35/40 V	34 × 9 mm	2.–	15.–
30 µF	12/15 V	22 × 7 mm	2.–	15.–
50 µF	3/4 V	12 × 6 mm	2.50	19.–
200 µF	6/8 V	21 × 9 mm	3.–	22.–
2500 µF	3/4 V	36 × 16 mm	5.–	40.–

NV-Elkos mit isoliertem Fuß, für gedr. Schaltung

0,32 µF	64/70 V	7 × 22 mm	1.50	12.–
2 µF	250/275 V	10 × 33 mm	2.–	15.–
3 µF	110/110 V	7 × 15 mm	2.–	15.–
5 µF	70/80 V	6 × 22 mm	2.–	15.–
10 µF	35/40 V	6 × 22 mm	2.–	15.–
100 µF	6/8 V	7 × 20 mm	3.–	22.–
2500 µF	3/4 V	14 × 29 mm	5.–	40.–

Besonders interessant:
NV-Elkos für erhöhte Anforderungen (schaltfest), Fabr. SEL, Typenreihe EP 02

			10 St.	100 St.
1 µF	100/110 V	20 × 6,5 mm ⌀	2.–	15.–
5 µF	15/18 V	20 × 5 mm	2.–	15.–
5 µF	35/40 V	30 × 6,5 mm	2.–	15.–
5 µF	100/110 V	20 × 6,5 mm	2.–	15.–
10 µF	6/8 V	20 × 5 mm	2.50	19.–
10 µF	100/110 V	20 × 8,5 mm	2.50	19.–
25 µF	6/8 V	20 × 6,5 mm	2.50	19.–
50 µF	6/8 V	20 × 6,5 mm	2.50	19.–
250 µF	6/8 V	29 × 9 mm	2.50	19.–

Wichtiger Hinweis: Bei Bestellung dieser schaltfesten Kondensatoren geben Sie bitte die Typenbezeichnung EP 02 mit an!

dito, Typenreihe EP 03:

			10 St.	100 St.
50 µF	100 V	45 × 14 mm	3.–	22.–
100 µF	100 V	45 × 18 mm	3.–	22.–
1000 µF	6 V	45 × 18 mm	5.–	35.–

dito, Typenreihe EP 06, Alub., Lötanschluß:

500 MF	70/80 V	30 × 55 mm	8.–	72.–
1000 MF	250/275 V	65 × 80 mm	13.–	115.–

MP-Kondensator, 1,2 MF, 230 V, Wechselsp., 50 × 30 mm ⌀ 10 St. DM 3.40 100 St. DM 28.–

Trimmerpotentiometer, Kleinstausführung:

liegend	liegend	stehend	stehend m. Rändel
25 Ω	50 kΩ	100 Ω	
250 Ω	100 kΩ	1 kΩ	25 kΩ
1 kΩ	150 kΩ	50 kΩ	1 MΩ
1,5 kΩ	200 kΩ	100 kΩ	Preis je vorgenannter Wert
2,5 kΩ	470 kΩ	2 MΩ	
22 kΩ	1 MΩ	5 MΩ	
	2,2 MΩ		

10 Stück je Wert ..... **DM 3.70**
100 Stück je Wert ..... **DM 24.–**

KLEINBLOCK-Gleichrichter, vergossene Ausführung (AEG/SEL)

		10 St.	100 St.
E 15 C 60	12 × 10 × 4 mm	–.80	6.50
E 15 C 250	16 × 14 × 7 mm	1.20	9.–
E 20 C 3	11 × 10 × 3 mm	1.20	9.–
E 45 C 1	12 × 10 × 8 mm	–.80	6.50
E 45 C 20	9 × 7 × 5 mm	1.20	9.–
E 90 C 130	13 × 10 × 8 mm	3.–	22.–
E 120 C 40	12 × 10 × 8 mm	4.–	28.–
E 150 C 25	12 × 10 × 7 mm	5.50	48.–
M 20 C 600	16 × 15 × 5 mm	1.50	12.–
M 30 C 600	30 × 28 × 9 mm	2.–	15.–
M 30 C 800	30 × 30 × 9 mm	2.50	19.–
M 40 C 4	9 × 8 × 5 mm	1.20	9.–
M 40 C 60	12 × 10 × 3 mm	2.–	15.–
M 60 C 75	13 × 10 × 5 mm	2.50	19.–
V 20 C 1	12 × 10 × 5 mm	–.80	6.50
V 40 C 2	9 × 8 × 5 mm	1.20	9.–
V 60 C 1	19 × 11 × 11 mm	1.50	12.–
V 125 C 25	19 × 11 × 11 mm	5.–	42.–
B 60 C 175	15 × 18 × 7 mm	5.–	42.–
B 60 C 250	19 × 17 × 7 mm	6.–	48.–
B 90 C 120	24 × 10 × 12 mm	5.–	42.–
B 125 C 170	29 × 26 × 6 mm	8.–	65.–
B 150 C 250	46 × 34 × 8 mm	9.–	75.–

Kleinlautsprecher f. Transistorgeräte u. Gegensprechanlagen, Imp. 8 Ω

	10 St.	100 St.
57 mm ⌀	19.–	160.–
70 mm ⌀	24.–	190.–
77 mm ⌀	29.–	240.–
92 mm ⌀	34.–	290.–

Völkner

33 Braunschweig
Ernst-Amme-Str. 11
Telefon (05 31)
5 20 32 / 33 / 34
Telex 952 547
Postfach 8034

RIM electronic

Regelbare und stabilisierte

Netzgeräte

nach Ihren Wünschen

Modell NE 80

Regelbereich 0—80 V und kontinuierlich einstellbare elektronische Sicherung 400 mA — 2,5 A

Netzspannung
110 V, 220 V, 50 Hz ± 10 %
Ausgangsspannung
0—80 V kontinuierlich einstellbar mittels Grob- und Feinregler und erdfrei
Brummspannung.
ca. 800 µV bei 2,5 A/80 V
Ausgangsstrom: 0—2,5 A bei 6—80 V

Spannungs-Stromanzeige
Eingeb. Meßinstrument, Güteklasse 1,5 mit Spiegelskala, umschaltbar
Bestückung: 2 Thyristoren, 12 Si.-Transistoren, 13 Dioden, 11 Zener-Dioden
Regelelektronik auf Steckkarte.
Eingeb. Lüfter mit therm. Schalter.
Maße: L 310 x H 150 x T 350 mm

Betriebsfertiges Gerät DM 950.—. Kompl. Bausatz DM 750.—; RIM-Baumappe DM 8.—.

Modell RN 3005

Regelbereich 0—30 V und kontinuierlich einstellbare elektronische Sicherung 50 mA — 1,1 A

Netzspannungen
110—120—130—220—240 V
Ausgangsspannung:
0—30 V, kontinuierlich einstellbar und erdfrei
Brummspannung: ≦ 200 µV
Ausgangsstrom: 1 A bei 6—30 V
Statischer Innenwiderstand: 0,005 Ω

Dynam. Innenwiderstand:
0,3 Ω/0—100 kHz
Überlastungsschutz
Gleichzeitige Überprüfung von Spannung und Strom durch 2 eingeb. Drehspulinstrumente
Maße: L 225 x H 95 x T 180 mm

Betriebsfertiges Gerät DM 280.—. Kompl. Bausatz DM 219.—; RIM-Baumappe DM 5.—.

Holen Sie bitte Angebote ein!

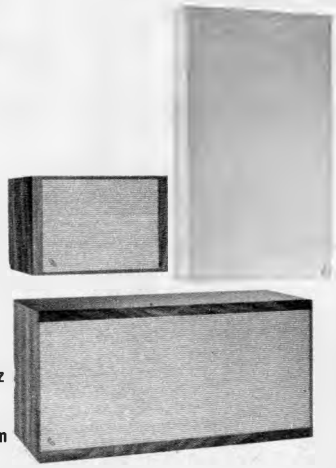
RADIO-RIM

Abt. F 3 · 8 München 15, Bayerstr. 25
Telefon 08 11/55 72 21
Telex 05-28 166 rarim-d

SEAS

Hi-Fi-STEREO-KOMPAKTBOXEN

ein skandinavisches Spitzenerzeugnis



◀ Type 73 K:
Hi-Fi-Kompaktbox – Druckkammersystem, technische Daten wie Type 72 K, sticht durch ihre geringe Tiefe (6,4 cm) besonders hervor. Ausführung: Schallwand in hell- oder dunkelgrauem Gewebe lieferbar
DM 66.–*

Type 72 K: ▶
Hi-Fi-Kompaktbox – Druckkammersystem, Nennbelastbarkeit 10 Watt nach DIN 45573, Obertragungsbereich 60–20 000 Hz, Ausführung: Teakholz oder Palisander, Impedanz 4–5 Ohm, Maße: 19 x 28 x 25 cm
DM 66.–*

◀ Type 74 K
Hi-Fi-Kompaktbox – nach DIN 45500, Bruttovolumen 30 l – Nennbelastbarkeit 25 Watt nach DIN 45573, Obertragungsbereich 35–20 000 Hz, Impedanz 4–5 Ohm, Ausführung: Teakholz oder Palisander, Maße: 58 x 28 x 25 cm
DM 132.–*

Alle Preise verstehen sich für Lieferung ab Hamburg, ausschließlich Mehrwertsteuer per Nachnahme rein netto.

Neutrale Kataloge mit unverbindlichen Richtpreisen stehen auf Anforderung zur Verfügung

JÜRGEN HÖKE
2 Hamburg 63, Alsterkrugchaussee 578
Postfach 330
Telefon (04 11) 59 91 63 + 50 58 21

Transistor-Voltmeter

Innenwiderstand = 15 M Ω

Gleichspg.: 0,02—1500 V, 4 Bereiche
Wechselspg.: 0,1—1000 V, 4 Bereiche
Spitzenspg.: 0,2—1400 V, 4 Bereiche
Widerstände: 1—10 M, 3 Bereiche
Stab. Stahlblechgehäuse, überlastungsgeschützt, 6 Monate Garantie, Abmessungen: 150 x 90 x 50 mm. Der Batteriesatz reicht für 1500 Stunden

DM 98.— + MwSt.

HOLZAPFEL
Bau elektr. Geräte
4 Düsseldorf
Rather Straße 21
Telefon 48 51 35

REKORDLOCHER

- **In 1½ Minuten** werden mit dem Rekordlocher einwandfreie Löcher gestanzt.
- Leichte Handhabung — nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel.
- Unentbehrlich für Kleinserien, Umbau, Service und Montage
- Hochwertiges Spezialwerkzeug zum Ausstanzen von runden und quadratischen Löchern für alle Materialien bis 3 mm Stärke geeignet
- Sämtliche Größen einzeln von ⌀ 10—100 mm rund und 20—50 mm quadratisch je 1 mm steigend lieferbar.

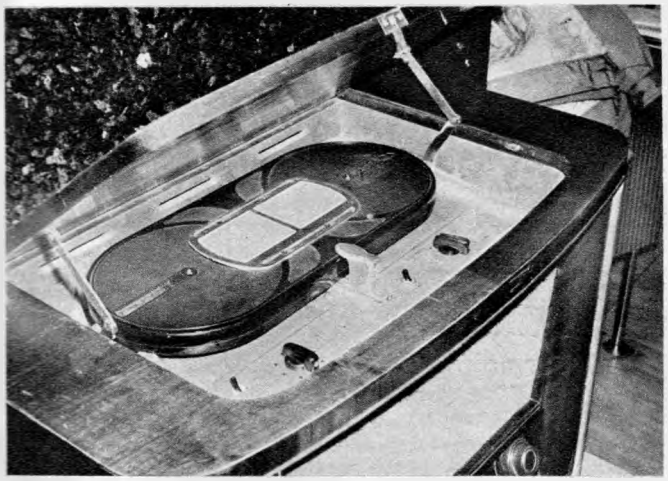
W. NIEDERMEIER · 8 MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 5 16 70 29

Der Briefträger kommt zwischen dem 10. und 16. Juni vorbei. Halten Sie bitte DM 11.90 FUNKSCHAU-Bezugsgeld für das 3. Quartal 1969 bereit.

Historische Tonbandgeräteschau in Berlin

Einen recht interessanten Überblick über die Entwicklung des Tonbandgerätes vom historischen M 1 der dreißiger Jahre bis zum modernen Kassetten-Recorder bot die Firma Radio-Foto-Kino-Wegert ihren Kunden im Berliner Verkaufshaus in der Potsdamer Straße.

Dabei konnte man feststellen, daß auch die beim Amateurfilm immer mehr verbreitete Kassettentechnik durchaus ihre Geschichte hat. Schon 1951 brachte Loewe Opta unter der Bezeichnung Optaphon eine Tonbandkassette heraus, bei der mit 6,25-mm-Normband



Größer und unhandlicher als heutige Kassettengeräte war das 1951 auf den Markt gekommene Optaphon von Loewe Opta, hier als fester Bestandteil des 1952 angebotenen Rundfunkgerätes Patrizier Studio
(Aufnahme: Dennewitz)

und 19 cm/s Bandgeschwindigkeit gearbeitet wurde. Auch verwendete man hier bereits das Doppelspur-Verfahren, benutzte dazu jedoch zwei Aufnahme- und Wiedergabeköpfe. Am Bandende erfolgte die Umschaltung von einer Spur auf die andere automatisch. Da das Gerät keinen Endausschalter besaß, war somit eine ununterbrochene Wiedergabe möglich. Bei $2 \times 1/2$ Stunde Spieldauer erfreute sich das Gerät seinerzeit großer Beliebtheit.

Dennewitz

Drittenverkehr im Amateurfunk

Während der Olympischen Spiele 1968 in Mexiko setzte die Initiative mexikanischer Funkamateure den Amateurfunk als wichtiges Hilfsmittel in der Nachrichtenübermittlung ein. Die Amateurfunkstation 4 A 3 P[1]) wurde vom Caleta-Hotel aus betrieben, welches über 700 männliche Teilnehmer sowie Mitglieder der Wettbewerbsleitung beherbergte. Ein Netz frequenzmodulierter Stationen im 6-m-Amateurband (in Region I = Europa u. Afrika nicht freigegeben) wurde zur Unterstützung der lokalen Nachrichtenmittel und zur Verbindung mit dem Chef des Olympischen Komitees benutzt. Die Station 4 A 3 P arbeitete auch im Einseitenband-Telefoniebetrieb in den Amateurbändern 40, 20, 15, 10 und 6 m. In der Zeit vom 13. bis 27. Oktober 1968 führte die Mannschaft von sieben mexikanischen Funkamateuren Verkehr mit mehr als 600 Amateurstationen in 80 Ländern der Erde durch.

[1]) Während des Jahres der Olympischen Spiele durften mexikanische Funkamateure anstelle des üblichen Landeskenners XE den Prefix 4 A verwenden.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17 19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.

Sie finden uns überall!

Den Haag/Niederlande
Tiko Electronic Service
Beeklaan 351-355

Bremen
Technik KG
a. d. Schleifmühle 68

Braunschweig
Elektrik W. Körber KG
Kohlmarkt 11

Hagen
Scharpenack KG
Goldbergstr. 17

Kassel
Ing. D. Köbberling
Schillerstr. 30

Düsseldorf
Wilhelm Vollack KG
Schirmerstr. 23

Mainz
Elragro KG
Dagobertstr. 2

Würzburg
Roland Ossig
Wagnerstr. 3

Mannheim
Günter Knapp KG
Jungbuschstr. 20

Saarbrücken
Heinz Beuster
Mainzer Str. 139-141

Karlsruhe
Röhren-Hacker
Karlstr. 68

Nürnberg
Walter Gehrmann
Kopernikusstr. 21-23

Augsburg
Walter Naumann
Kitzenmarkt 28

Schwenningen
Konrad Nutz KG
Gartenstr. 3

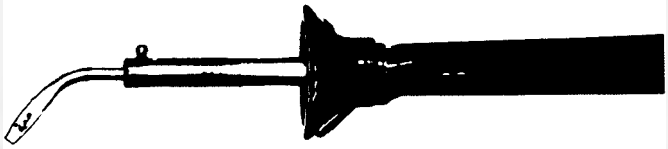
Aus dem Vollen wählen
Günstig kaufen
Zeit sparen
Im SB-Großhandel
für Elektronik-Bauteile

SB 5

SB ELEKTRONIK

Großhändler, die an einer Zusammenarbeit interessiert sind, wenden sich bitte an: SB-Elektronik GmbH, 6800 Mannheim, Postfach 1428

Krempeln Sie die Ärmel auf



Bauen Sie sich selbst Ihre Hifi-Boxen

Gestalten Sie Ihre Hifi-Boxen so, wie es Ihnen paßt: sachlich oder elegant, hoch oder quer – wir liefern Ihnen dazu die Hifi-Bausätze. Hochqualifizierte, bis ins letzte Detail hart geprüfte Hifi-Chassis und alle übrigen Einbauteile. Den Rest überlassen wir Ihrer Geschicklichkeit. Übrigens, wenn Sie nicht ganz so geschickt sind: Heco Hifi-Boxen können Sie natürlich auch fix und fertig kaufen. Lassen Sie sich unser Informationsmaterial schicken.

1949 heco 1969

Hennel & Co KG

Spezialfabrik für Lautsprecher · 6384 Schmitten im Taunus

Wie berichtet wird, fand dieser Einsatz bei den Teilnehmern und den ausländischen offiziellen Vertretern der Sportverbände einen bemerkenswerten Anklang. Auf den amerikanischen Kontinenten erlauben Regierungsvereinbarungen zwischen den meisten Ländern den Drittenverkehr, d. h. eine unentgeltliche Übermittlung von Meldungen geringer Wichtigkeit von und an Dritte, die nicht Inhaber einer Amateurgenehmigung sind. In Deutschland ist Drittenverkehr bisher nur in Amateurfunkangelegenheiten erlaubt. Es wird aber angestrebt, ihn auf Wohlergehens- und Gruß-Botschaften zumindestens bei besonderen Ereignissen auszudehnen.

DL 1 FL

Zur Erinnerung:

Franzis-Verlag jetzt Telefon 59 65 46

Seit dem **13. Mai 1969** sind der Franzis-Verlag, die Redaktion und die Anzeigenabteilung der FUNKSCHAU unter der **neuen Telefon-Sammelnummer 59 65 46** (Vorwahl 08 11) zu erreichen. Die Änderung ergab sich durch Umstellungen innerhalb des Ortsnetzes von München.

die nächste funkschau erscheint

wie in den vergangenen Jahren als großes Berichtsheft der Hannover-Messe. Die Beiträge unserer Fach-Mitarbeiter und der Redakteure der FUNKSCHAU und der ELEKTRONIK wollen einen Überblick darüber geben, was in diesem Jahr in den Hallen der Elektroindustrie und der Elektronik zur Schau gestellt wurde. Neuheiten werden dabei naturgemäß im Vordergrund stehen.

Nr. 12 erscheint als 2. Juni-Heft · Preis 2.– DM
im Vierteljahresabonnement einschließlich anteiliger Post- und Zustellgebühren 11.90 DM

Funkschau *vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN*

Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik

Herausgeber: FRANZIS-VERLAG G. Emil Mayer KG, München
Verlagsleitung: Erich Schwandt
Chefredakteur: Karl Tetzner
Stellvertretender Chefredakteur: Joachim Conrad
Chef vom Dienst: Siegfried Pruskil
Weitere Redakteure: Henning Kriebel, Fritz Kühne, Hans J. Wilhelmy
Anzeigenleiter und stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 10. und 25. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Bezugspreise: Preis des Einzelheftes 2 DM. Vierteljahresbezugspreis 11.60 DM plus –.30 DM anteilige Post- und Zustellgebühren = 11.90 DM. Kalenderjahresabonnement 42 DM zuzüglich Versandkosten. In den angegebenen Preisen ist die Mehrwertsteuer in Höhe von 5,21 % (Steuersatz 5,5 %) mit enthalten. – Im Ausland: Jahresbezugspreis 48 DM zuzüglich 6 DM Versandkosten, Einzelhefte 2.50 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 59 65 46. Fernschreiber/Telex 522 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg 73 – Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 6 78 33 99. Fernschreiber/Telex 213 804.

Verantwortlich für den Textteil: Joachim Conrad, für die Nachrichtenseiten: Siegfried Pruskil, für den Anzeigenteil: Paul Walde, sämtlich in München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 15. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De International Pers, Karel Govaertsstraat 56–58, Deurne-Antwerpen. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring N. V., Bussum, Nijverheidswerf 17–19–21. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer
8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (08 11) 59 65 46

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten, drahtlosen Mikrofonen und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

Sämtliche Veröffentlichungen in der FUNKSCHAU erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes, auch werden Warennamen ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benützt.

Printed in Germany. Imprimé en Allemagne.

Beilagenhinweis: Der Inlandsauflage dieser Ausgabe liegt ein Prospekt des Hamburger Fern-Lehrinstituts, Hamburg, bei.

briefe an die funkschau

Die abgedruckten Briefe enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. Das Recht der sinnwahrenden Kürzung muß sich die Redaktion vorbehalten; deshalb ist es zweckmäßig, Briefe kurz zu halten und auf das Wesentliche zu beschränken. – Schreiben Sie uns Ihre Meinung, geben Sie uns Anregungen. Bei allgemeinem Interesse drucken wir Ihre Zuschrift gern ab.

Was ist „Magnetische Feldstärke"?

FUNKSCHAU 1969, Heft 4, Seite 105

Dieser interessante Artikel in der FUNKSCHAU über die Analogien zwischen elektrischen und magnetischen Größen trägt viel zur Klärung einer interessanten Frage bei. Es wäre zu begrüßen, wenn sich die vorgeschlagenen Benennungen durchsetzen könnten.

Eine ähnliche Sprachverwirrung besteht auch in der Mechanik bei der Drehbewegung, allerdings ist dort wenigstens der physikalische Sachverhalt klar: Man spricht von Drehmoment und Trägheitsmoment, als ob beides dieselbe physikalische Größe wäre (ein Moment), anstatt entsprechend der Bezeichnung Drehimpuls die Namen Drehkraft (für Drehmoment) und Drehmasse (für Trägheitsmoment) zu verwenden. Gerade Anfängern und Nichtphysikern macht diese Sprachverwirrung sehr zu schaffen.

Dr. Peter, Stuttgart

Kommt der diodenabgestimmte AM-Empfänger?

FUNKSCHAU 1969, Heft 5, Seite 121, Leitartikel

Im Leitartikel des genannten Heftes wird die Frage aufgeworfen, was gegen die Einführung eines AM-Dioden-Tuners spricht. In Studienarbeiten an der Technischen Universität Berlin haben H. Henrici und der Unterzeichner die Einsatzmöglichkeiten von Dioden als Abstimmorgane in Schwingkreisen bzw. als Schalter von Hf-Signalen am Institut für Hf-Technik praktisch und theoretisch untersucht. Dabei waren es vorwiegend zwei Gründe, die unter Berücksichtigung eines vertretbaren konstruktiven Aufwandes die Verwendung von Dioden in AM-Rundfunkempfängern ausschlossen, wenn man die Mittelwelle unter Verwendung von Dioden mit hohem Kapazitätshub nur in zwei oder drei Bereiche unterteilen will:

1. die Verstimmung der Kreise, bedingt durch die Größe des einfallenden Hf-Signales;

2. das Auftreten von unerträglicher Kreuzmodulation.

Bei der hohen Dichte und den sehr unterschiedlichen Empfangsfeldstärken der im Mittelwellenbereich angebotenen Sender – bei UKW handelt es sich vorwiegend um Nah- oder sogar Ortssender – fällt der zweite Punkt (Kreuzmodulation) am unangenehmsten ins Gewicht. Eine mir bekannte Regelschaltung von RCA ist so aufwendig, daß mir eine generelle Änderung der heute verwendeten AM-Eingangsschaltungen selbst unter Berücksichtigung des Werbemomentes im Vertrieb wegen des zu erwartenden erheblich höheren Kostenaufwandes nicht gerechtfertigt erscheint.

Urs Malkomes, Technische Universität Berlin

Hf-Einstrahlung in Tonbandgeräte

Zum Thema „Hochfrequente Störeinstrahlung in Empfänger und Verstärker" (FUNKSCHAU 1968, Heft 20, Seite 615, und Heft 21, Seite 679) sowie „Störungen durch Amateurfunk" (FUNKSCHAU 1969, Heft 4, Seite 115) möchte ich einen Hinweis geben.

Bei Tonbandgeräten sind die einstrahlungsgefährdeten Stellen die Eingangstransistoren, die im Kleinsignalbereich arbeiten, z. B. BC 109 B/C, BC 107 B, BC 108 B/C). Bei meinem Grundig-Gerät TK 120 ergibt sich folgende primitiv anmutende, aber billige Entstörung. Ein lötbarer, sogenannter Trapezkondensator, der zum Einstecken in gedruckte Schaltungen vorgesehen ist, wurde in acht kleine Würfelchen zerbrochen (um kleine Kapazitätswerte zu erhalten. Natürlich kann man auch Einzelkondensatoren von 50 bis 100 pF wählen!). Diese Würfelchen habe ich jeweils zwischen Emitter- und Basis-Anschluß sowie zwischen Basis- und Kollektor-Anschluß der betreffenden Transistoren direkt eingelötet. Der Emitter des ersten Transistors bekommt noch eine Hf-Erdung nach Masse, an dem Punkt der Platine, wo er sich befindet. Die kleineren Würfelchen lötet man zweckmäßig zwischen Kollektor und Basis und die größeren zwischen Emitter und Basis. Materialkosten für den Kondensator 25 Pfennig, Zeitaufwand nicht gerechnet.

Gerd Körner, Füssen

uns hört keiner im Gerät...

...Batteriebetriebene Tonbandgeräte
Kassetten-Tonband-Geräte
Plattenspieler

PAPST-MOTOREN

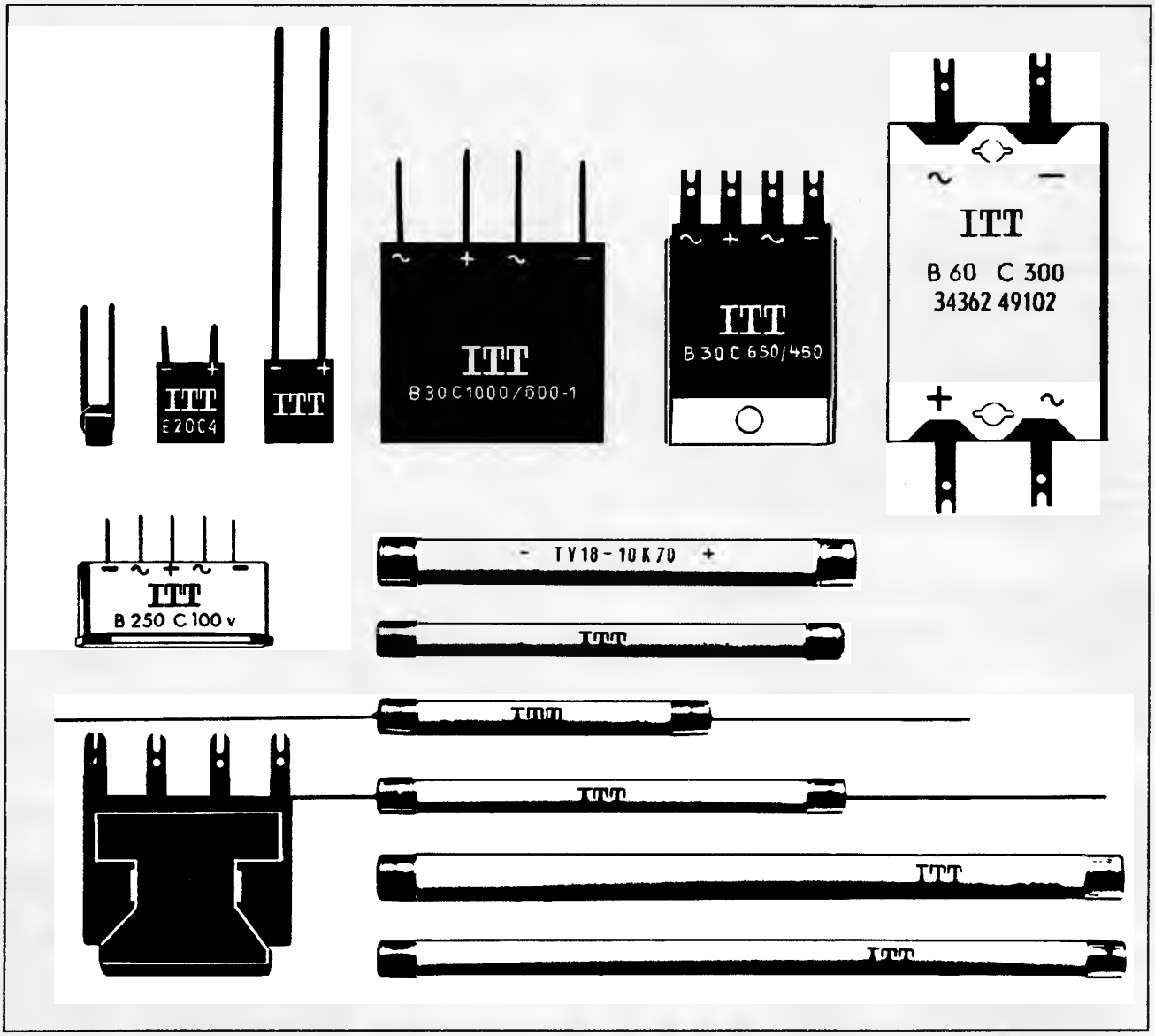
Typ GA 25.06

Dieser Motor besitzt die Eigenschaften, die von einem Gleichstrom-Motor für die genannten Geräte gefordert werden:
Elektronische Kommutierung.
Keine Verschleißteile.
Lange Lebensdauer.
Die flache Bauform erlaubt besonders niedrige Gerätekonstruktion.
Daten:
Betriebsspannung 6-10 V
Nenndrehzahl 3000 U/min.
Drehzahlkonstanz ± 1%
Anlaufmoment 25 cmp
Abmessungen 37 mm ⌀,
27,7 mm hoch, einschließlich Welle.

Übersenden Sie mir bitte Informationsmaterial über Motoren für
- Batteriebetriebene Tonbandgeräte
- Kassetten-Tonbandgeräte
- Plattenspieler

Außerdem interessiere ich mich für das weitere
- PAPST-Motoren-Programm
- PAPST-Lüfter-Programm

PAPST-MOTOREN KG
7742 St. Georgen/Schwarzwald
Postfach 35



Selen-Kleingleichrichter, winzige Abmessungen — große Leistung

Selen-Kleingleichrichter von SEL erfüllen alle Forderungen, die heute an Bauelemente gestellt werden: äußerst kleine Abmessungen, hohe Belastbarkeit, lange Lebensdauer, hohe Umgebungstemperatur, problemloser Einsatz in gedruckten Schaltungen und bei Chassismontage.

Die Gründe dafür? Intensive Forschung, ständige unerbittliche Qualitätskontrollen und langjährige Erfahrungen. — Bereits vor 40 Jahren haben wir den ersten Selen-Gleichrichter der Welt in Serie gebaut.

Unsere neuen Hochspannungsgleichrichter zur Anodenspannungsversorgung von Bildröhren — Sperrspannung 18 kV bei nur 70 mm Baulänge — sind ein Beispiel der ständigen Weiterentwicklung. Es lohnt sich also, SEL zu fragen, wenn es um Gleichrichter geht. Sonderwünsche für Ihre Serienfertigung erfüllen wir gern.

Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente
8500 Nürnberg, Platenstraße 66
Telefon: **(0911) 42 11, Telex: 06-22 212

Im weltweiten ITT Firmenverband

SEL

Funkschau *Fachzeitschrift für Radio- und Fernsehtechnik, Elektroakustik und Elektronik*

41. Jahrg. 1. Juni-Heft 1969 Nr. 11

Umstrittene Allbereichs-Antennenverstärker

Vor zwei Jahren waren auf der Hannover-Messe die ersten Allbereichs- oder Breitband-Antennenverstärker zu sehen. Im folgenden Jahr hatten fast alle Mitbewerber „mitgezogen", wie man es bei jeglicher Neuerung in der Antennenbranche gewohnt ist und was aus Konkurrenzgründen wohl auch unvermeidlich scheint. Anfangs wurden diese Breitbandverstärker für Frequenzen von 40 MHz bis 860 MHz als Universalverstärker für Einzelanlagen oder zum Nachrüsten für einen zweiten Fernsehanschluß in der Wohnung empfohlen.

Zur Hannover-Messe 1968 sprachen viele bereits von ihren Allbereichs-Transistorverstärkern für kleine und mittlere Gemeinschaftsantennen-Anlagen. Einbauerfahrungen waren uns damals nicht bekannt, und so äußerten wir im Messebericht in Heft 12/1968, daß die Breitbandverstärker die bewährten Kanal- und Bereichsverstärker wohl nicht verdrängen können und daß man über die Problematik bei der Anwendung recht wenig hörte.

Dafür hörten wir in diesem Jahr auf der Messe und am Rande recht viel, allerdings z. T. verallgemeinert oder übertrieben oder auch falsch interpretiert. Von Fachhändlern erfuhren wir, daß der Einzelhandelsverband das Thema in Rundschreiben aufgegriffen hat und bei Verwendung von Allbereichs-Antennenverstärkern vor möglichen nachträglichen Auseinandersetzungen mit den Kunden warnte. Begründet wird dies einmal mit Fachaufsätzen in der FUNKSCHAU 1968, Heft 18, Seite 561, und in der Funk-Technik 1968, Heft 19, in denen die Grenzen der Verwendungsmöglichkeiten objektiv aufgezeigt wurden. Solche Hinweise bestätigen, daß wir ein Thema zur rechten Zeit behandelt haben.

Weiter berichtet das erwähnte Rundschreiben über eine Mitteilung des Fernmeldetechnischen Zentralamtes (FTZ) der Deutschen Bundespost, wonach die Funkstörungsmeßdienste nicht tätig werden sollen, wenn die Störungen auf die Verwendung von Allbereichsverstärkern zurückzuführen seien! Dies scheint uns etwas unglücklich formuliert. Nach Auskünften vom FTZ und vom Funkstörungsmeßdienst einer Oberpostdirektion wird wie bisher jeweils von Fall zu Fall entschieden. Im allgemeinen kann der Meßdienst erst an Ort und Stelle feststellen, ob z. B. Kreuzmodulation oder Übersteuerungen durch einen Allbereichsverstärker auftreten. Dann wird er auch auf die entsprechenden technischen Möglichkeiten hinweisen, wie Weichen, Pässe, Sperrkreise oder Angleichen der Pegel. Der Funkstörungsmeßdienst wird nur dann einen unnötigen Besuch ablehnen, wenn bereits vorher klar ist, daß „erkennbare Mängel in der Empfangsanlage" vorliegen.

Sind also die Allbereichsverstärker technisch unvollkommen und sind sie abzulehnen? – *Nein*, sie haben durchaus ihre Berechtigung, da sie preiswert sind und den Aufbau der Anlagen vereinfachen. Man muß jedoch die Grenzen der Anwendung kennen und mögliche Störungsursachen am Ort der Montage berücksichtigen! Eine Umfrage ergab, daß einzelne Firmen ihre Kunden anfangs nicht deutlich darauf hinwiesen. Dies mag die Ursache für Klagen über Störungen sein, die dann verallgemeinert wurden.

Allerdings sollte man bei einem Fachmann soviel Sachkenntnisse voraussetzen, daß er örtliche Störungen bei der Planung bereits aus Erfahrung berücksichtigen kann oder aber bei der Abnahme bemerkt und für Abhilfe sorgt. Schwieriger zu vermeiden sind Störungen durch bewegliche professionelle Funkdienste oder solche, die zu unregelmäßigen Zeiten senden.

Derartige Störungen durch Einstrahlung unerwünschter Frequenzen in die Anlage sind möglich, wenn die Verstärker nicht selektiv sind, was anfangs der Fall war. Die meisten Firmen sind jetzt dazu übergegangen, entweder auch selektive Allbereichsverstärker zu bauen oder entsprechende Selektionsmittel, wie Weichen, Sperrkreise, Hoch- und Tiefpässe, zusätzlich für Störungsfälle anzubieten (vgl. Messebericht Hannover in Heft 12/1969). Damit ist es also möglich, die gleiche Selektion wie bei Kanal- und Bereichsverstärkern zu erzielen, jedoch dürfte der Preisvorteil schrumpfen.

Prinzipiell besteht also kein Grund für Mißtrauen gegen den Allbereichsverstärker, wenn er mit Verstand verwendet wird. Mißtrauen könnte man höchstens denen, die ihn ohne sachliche Erläuterung oder sogar mit anpreisenden Worten einem Laien verkaufen, und solchen, die ohne entsprechende fachliche Kenntnisse damit Gemeinschaftsantennen-Anlagen bauen. Das Problem des fachgerechten Baues der Gemeinschaftsantennen-Anlagen bzw. das der fachlichen Schulung derjenigen, die solche Anlagen installieren, scheint immer noch nicht restlos gelöst zu sein, obwohl von einigen Seiten begrüßenswerte Anstrengungen unternommen werden.

Joachim Conrad

Inhalt: Seite

Leitartikel
Umstrittene Allbereichs-Antennenverstärker 323

Neue Technik
Die sprechende Schaufensterscheibe .. 326
Farbbildröhre mit 110°-Ablenkwinkel 326
Fernseh-Mikroskop bei der Halbleiter-Herstellung 326
Druckluft im Fernsehstudio 326
Großbild-Oszillogramme 326

Professionelle Technik
Der öffentliche bewegliche Landfunkdienst der Deutschen Bundespost 327
Schnelles Kopieren von Videobändern .. 346

Fernsehtechnik
Ein Musikdampfer mit Fernsehen 331

Ausstellungen
Einige Neuheiten von der Pariser Ela-Ausstellung 333

Meßtechnik
Zweistrahl-Oszillograf mit variabler Nachleuchtdauer 334
Rechteckgenerator von 12 Hz bis 22 Hz .. 339

Elektronik
Wechsellichtschranken mit Lumineszenzdioden 335
Ein Sicht-Stimmgerät 336

Satelliten
Elf Länder in drei Kontinenten bauen Intelsat IV 337

Funkfernsteuerung
Funkfernsteuerung für Dia-Projektor 340

Aus der Welt des Funkamateurs
Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Amateurband, 1. Teil 341

Antennen
Kurzwelle in Empfangs-Antennenanlagen 345

Werkstattpraxis
Nadeltastkopf zum Messen von Spannungen 347

Farbfernseh-Service
Farbiges Rauschen bei Schwarzweißempfang 347
Keine Helligkeit 347

Fernseh-Service
Zeitweise kein Ton 347
Nur ein Fehler im Tonteil 347
Fehler in der Tastregelung 348

Verschiedenes
Hf-Pentode als Reflex-Klystron 338
Miniatur-Klemmprüfpinzetten 344

funkschau elektronik express
Aktuelle Nachrichten 324, 325, 350
Garantieverlängerung für Farbbildröhren 349

Rubriken:
Aus der Normungsarbeit 330
Neuerungen/Neue Druckschriften 348

Beilagen:
Funktechnische Arbeitsblätter
Fs 62, Blatt 1 und 2: Farbträger-Regenerierung

Kurz-Nachrichten

Den Rekord für **die weiteste 2-m-Verbindung wurde unter Zuhilfenahme des Mondes als Reflektor** zwischen SM 7 BAE, Schweden, und ZL 1 AZR, Neuseeland, aufgestellt. * Es ist noch nicht ganz sicher, daß die DDR am 7. Oktober – dem 20. Jahrestag der Staatsgründung – **mit dem offiziellen Farbfernsehprogramm** (nach Secam) beginnen wird. * Ein beachtlicher Fischzug gelang Einbrechern am Wochenende des 2./4. Mai in der Loewe-Opta-Geschäftsstelle Frankfurt (Main). Sie arbeiteten sich durch das Eternit-Dach der Lagerhalle und **stahlen nicht weniger als 35 Farbfernsehempfänger vom Typ F 921 Color NN.** Die Gerätenummern sind bekannt. * Minerva Radio W. Wohleber & Co., seit 1968 zur Grundig-Gruppe gehörend, **bestand im April 50 Jahre.** Das Unternehmen war 1919 von Wilhelm Wohleber gegründet worden und wurde 1929 in Minerva Radio umbenannt. * Die Mongolische Volksrepublik ist jetzt mit einer **Orbita-Bodenstation via umlaufenden Fernmeldesatelliten Molnija 1** direkt mit dem Moskauer Fernsehzentrum verbunden. * Die europäische Zentrale der Firma **Honeywell Inc. wird von Frankfurt (Main) nach Brüssel verlegt.** Dort wurde die Tochtergesellschaft Honeywell Europe Inc. gegründet, die die Aktivität der Firmengruppe in Kontinentaleuropa, im Mittelmeerraum und im Naher Osten steuert. * Der **kanadische Soldatensender in Söllingen/Baden** feierte am 6. Mai sein fünfzehnjähriges Bestehen mit einem „Tag der Offenen Tür". Er arbeitet mit 50 W Leistung auf 101,12 MHz. * Wieder einmal wird in den USA das nach dem gleichnamigen Erfinder benannte **Dolby-Verfahren zum Absenken des Rauschens** bei Tonbandaufnahmen diskutiert. Es sieht in seiner ursprünglichen Form die Aufteilung des Nf-Spektrums in drei Teilbereiche vor, wobei auf die Störsignale dieser drei Frequenzbereiche individuelle Rücksicht genommen wird. * Die Radio Corporation of America verzeichnete im 1. Quartal 1969 **eine Zunahme der Computerumsätze um 43 % und eine Abnahme der Regierungsaufträge um 18 %.** Der Gesamtumsatz belief sich auf 770 Millionen Dollar (+ 1,5 %). * Nur ein Drittel aller Haushalte in Großbritannien hat einen **UKW-Rundfunkempfänger.** Das ist um so verwunderlicher, als kaum einer der englischen Mittelwellensender frei von Überlagerungen empfangen werden kann, obwohl die BBC bereits 500-kW-MW-Sender benutzt. * Radio Monte Carlo, auf Langwelle 218 kHz sendend, wird – wie jetzt bekannt wurde – **seine Leistung von 1200 kW auf 2000 kW** erhöhen.

Aus der Wirtschaft

Grundig baut im Saarland: In einem Industriegebiet der Stadt Saarlouis werden die Grundig-Werke auf einem Gelände von 90 000 qm Größe eine Tonbandgerätefabrik errichten, die 1970 fertig sein wird. Das ist die vierte Grundig-Tonbandgerätefabrik (die anderen stehen in Nürnberg, Bayreuth und Dunmurry/Irland) und die 24. Grundig-Fabrik überhaupt. Die Produktion läuft bereits im Sommer in vorerst gemieteten Räumen der Stadtwerke an, um die Arbeitskräfte anzulernen. Das neue Werk will mit 1000 Mitarbeitern beginnen, davon dürften 75 % Frauen sein. Grundig hatte die Tonbandgerätefertigung im Jahre 1951 aufgenommen und das zuerst entwickelte Tonbandchassis in Musikschränke vom Typ 8008 W und 9009 W eingebaut. Man sprach damals noch von einem „magnetischen Schallaufzeichnungsgerät". 1952 kam der erste Tonbandgerätekoffer Modell *Reporter 500 L* (19 cm/s Doppelspur, 5 Röhren) heraus. In jenen Jahren stand das Magnet*band*gerät in Konkurrenz zum Magnet*draht*gerät, letzterem nahm sich besonders Schaub-Lorenz an.

AEG-Telefunken im Aufschwung: Bei der Bekanntgabe des Geschäftsabschlusses für 1968 betonte Vorstandsvorsitzender Dr. Hans Bühler, daß das Fundament des Unternehmens gefestigt sei. Der Weltumsatz überschritt 5,8 Milliarden DM; in den zurückliegenden Jahren konnten im Durchschnitt pro Jahr 11,5 % Wachstum erreicht werden (Gesamtzuwachs der deutschen Elektroindustrie: jährlich 9 %). 1968 entwickelte sich vor allem das Auslandsgeschäft sehr stark; es nahm um 18 % zu. Die Eigenleistungen der Auslandstöchter lagen bei 605 Millionen DM oder bei einem Drittel des gesamten Auslandsgeschäftes. Am Konzernumsatz sind elektrotechnische Gebrauchsgüter (also einschließlich Unterhaltungselektronik) mit 32 % beteiligt, auf die Starkstromtechnik entfielen 27 %. Der Rest sind Bauelemente, professionelle Nachrichtengeräte, Computer usw. Nach eigenen Angaben hat die Marke Telefunken am bundesdeutschen Farbfernsehgerätemarkt einen Anteil von erheblich über 10 % und steht an zweiter Stelle. 1969 dürften die Einnahmen aus Pal-Lizenzgebühren bereits 3 bis 4 Millionen DM betragen. – 1969 strebt AEG-Telefunken einen Umsatz von 7 Milliarden DM an oder 20 % mehr als 1968. Zu diesem Sprung werden die Umsätze der neu erworbenen bzw. voll konsolidierten Firmen Neff, Kabelwerk Rheydt, Steatit Magnesia und Ako beitragen; die echte Umsatzsteigerung dürfte bei 12 % liegen. Vom Kabelwerk Rheydt AG besitzt AEG-Telefunken nunmehr 94 % des Aktienkapitals, am Grundkapital der Steatit-Magnesia AG hält AEG-Telefunken einen Anteil von 98 %.

Einzelhandel unzufrieden: Auf der Jahrestagung des Deutschen Radio- und Fernseh-Fachverbandes e. V. in Oberursel/Ts. wurde erklärt, daß der Einzelhandel umsatzmäßig hinter seinen Vorlieferanten (Industrie, Großhandel) zurückgeblieben ist; die statistisch errechnete Umsatzausweitung um 6 % im Jahre 1968 gegenüber 1967 löst sich fast in Null auf, wenn die 1968 geänderte Umsatzsteuerform einbezogen wird. Die Ursache für diese unterschiedliche Entwicklung (der Radio-Fernseh-Phonogroßhandel verzeichnete beispielsweise ein Umsatzplus von 21 %) sah der Vorsitzende des Fachverbandes, Ing. Pfister, in der Zunahme der Großdiscounter (Verbrauchermärkte). Klage führten die Versammlungsteilnehmer über die zu niedrigen Handelsspannen, die kaum die zusätzlichen Kosten abdecken, die dem Einzelhandel durch die vielen Nachbesserungen (Garantiereparaturen) erwachsen. Man wird eine Sammlung einschlägiger Fälle anlegen, um bei Verhandlungen mit der Industrie bessere Lieferungsbedingungen auszuhandeln. Kritik wurde auch am Ersatzteildienst der Industrie laut; dieser müsse dringend beschleunigt werden.

9 % mehr bei den deutschen Philips-Unternehmen: 1968 konnten die deutschen Philips-Unternehmen, zusammengefaßt in der Holding Allgemeine Deutsche Philips Industrie GmbH (Alldephi), den Umsatz um – mehrwertsteuerbereinigt – 9 % erhöhen. Philips veröffentlicht leider keine Zahlen (und ist dazu als GmbH auch nicht verpflichtet), arbeitet jedoch mit Indexziffern (1963 = 100). Diese Ziffern liegen für 1965 bei 130, für 1966 bei nur 129, für 1967 bei 132 und 1968 nunmehr bei 144. Diese Steigerung wurde bei leicht sinkender Belegschaft (Indexziffer 1968 = 95) erreicht, allerdings stieg die Anzahl der Mitarbeiter von 1967 (Indexziffer 87) mit damals 22 300 auf nunmehr 24 500. U. a. meldeten der Bauelemente-Sektor (Valvo) eine weitere Zunahme bei Verstärkerröhren (!), der Farbfernsehgerätesektor steigende Umsätze (hier wurden übrigens in 60 Lehrgängen 700 Techniker des Handels ausgebildet) und in den Forschungslaboratorien sind wichtige Untersuchungen auf dem Lasergebiet im Gang.

Körting übernimmt Görler: Am 8. April wurde von Dr. G. Böhme, Inhaber der Körting-Werke, und seiner Frau die *Brühler Apparatebau GmbH*, 831 Brühl, mit 50 000 DM Stammkapital gegründet. Geschäftsführer ist Dr. G. Böhme. In diese Gesellschaft trat am 1. Mai die Firma *Julius Karl Görler*, Brühl, als Komplementär ein. Die Familie Böhme hat gleichzeitig eine Mehrheitsbeteiligung an der Firma Julius Karl Görler übernommen, indem die bisherige Kommanditistin Regina Köhler, geb. Görler, Berlin, ihre Anteile in Höhe von 1,45 Millionen DM zu gleichen Teilen an die drei Söhne und die Tochter des Ehepaars Dr. Böhme abtrat. Bei der Übersiedlung der Firma Görler von Berlin nach Brühl wurde der in Berlin verbliebene Plastikbetrieb ausgegliedert; er wird unter der Firma *Görler GmbH & Co., Spritzguß KG*, Berlin, geführt. In Brühl umfaßt das Produktionsprogramm wie bisher elektronische Bauteile und Geräte der Unterhaltungselektronik. Die Kapazität soll erheblich ausgebaut werden.

In der Meldung „Farbfernsehgeräte vorerst nicht billiger" (Heft 10/S. 290) ist die für Ende 1970 in Europa erwartete Anzahl von Farbgeräten falsch genannt. Es sollen nicht 8,2, sondern 1,6 Millionen sein.

Kuba-Imperial stiftete Fernsehgeräte: Für die Berufs- und Aufbauschule Metall I in Dortmund, wo eine neue Lehrwerkstatt für den Berufszweig Rundfunk- und Fernsehtechniker eröffnet wurde, stiftete Kuba-Imperial General Electric 22 Farbfernsehgeräte für Ausbildungszwecke.

Deutsche Funkausstellung
29. Aug. 7. Sept. 1969
Stuttgart Killesberg

Die Deutsche Funkausstellung 1969 – aus nicht ganz erfindlichen Gründen wird ihr das Prädikat „Große" vorenthalten – auf dem Killesberg in Stuttgart (29. August bis 7. September) verspricht seitens der Rundfunkanstalten ein zugkräftiges Programm. Täglich werden von 9 bis 22 Uhr fast alle Hörfunk- und Fernsehsendungen öffentlich geprobt und als Direktsendungen vor Publikum ausgestrahlt. Der Hörfunk bezieht die Hallen 8 und 9 und wird dort während der zehn Ausstellungstage etwa 135 Programmstunden produzieren. In Halle 9 richtet man das große Hörfunkstudio mit 500 Sitzplätzen ein. Dem Fernsehen steht die vor vier Jahren neuerbaute Halle 15 zur Verfügung. Das dort gemeinsam von ARD und ZDF betriebene 750-qm-Farbfernsehstudio kann auf weiteren 875 qm Tribünenfläche 1460 Zuschauer aufnehmen. Hier findet am Abend des 28. August die große, im neuen Stil abgewickelte Eröffnungsschau statt.

Zahlen

Mehr als 600 000 Eintrittskarten verkaufte die Hannover-Messe in diesem Jahr (1968: 513 000). Im Schlußbericht bezeichnet die Elektroindustrie die diesjährige Veranstaltung in Hannover als die bei weitem beste Messe seit Jahren. Der Besuch übertraf die schon sehr hohen Erwartungen, wobei besonders der große Anteil ernsthaft interessierter Fachleute hervorgehoben wird. Die Zulieferindustrie wurde von der Auftragslage völlig überrascht; die Lieferfristen haben sich insgesamt erhöht.

26,2 Millionen DM brachten die Bundesregierung und die Bundesländer gemeinsam für die größte und leistungsfähigste im Bundesgebiet installierte elektronische Datenverarbeitungsanlage — eine IBM System 360/91 — auf; sie hat ihren Platz im Institut für Plasmaphysik GmbH, Garching bei München. Das Institut ist mit 800 Beschäftigten, darunter 200 Wissenschaftler, und einem jährlichen Etat von über 26 Millionen DM eine der größten bundesdeutschen Forschungseinrichtungen. Das Ziel der Arbeiten ist die kontrollierte Energiegewinnung zur Verschmelzung schwerer Wasserstoffkerne mit Hilfe hocherhitzter Wasserstoffplasmen in Magnetfeldern. Für die kontrollierte Kernfusion bedarf es kontinuierlicher Temperaturen im Bereich um 150 Millionen Grad Celsius.

Mehr als 9000 Stunden hindurch hat ein von Varta entwickeltes Brennstoffzellenaggregat den Fernseh-Frequenzumsetzer (Füllsender) Ruppertshain im Taunus betrieben (Kanal 11, 3 W in Vorzugsrichtung 90°). Das Aggregat liefert 100 W/12 V und läuft jeweils mindestens drei Monate wartungsfrei; es wiegt 125 kg und arbeitet in dem Temperaturbereich — 35 °C bis + 55 °C. — Über die Wirtschaftlichkeit dieser Brennstoffzellen bestehen noch unterschiedliche Ansichten; die Anlage bei Ruppertshain soll offensichtlich dazu dienen, mehr Klarheit über Kosten und Betriebssicherheit zu gewinnen.

Fakten

Geräusche „frei Haus" zum Mitschneiden für alle Film- und Tonbandamateure liefert Radio Bremen an jedem zweiten Donnerstag im Monat im Rahmen der Sendung „Pop-Shop". Dieser Teil des Programms nennt sich *Die Geräuschkiste* und erfüllt insbesondere Wünsche nach ausgefallenen, nicht ohne weiteres erhältlichen Geräuschen.

Der 192. Fernsehfüllsender wurde vom Südwestfunk in der Nähe des Niederwalddenkmals zur Versorgung von Bingen und Bingerbrück errichtet (Kanal 7, Erstes Programm, 20 W effektive Leistung in Richtung Süd, horizontale Polarisation).

Der UKW-Sender Lindau/Hoyerberg des Bayerischen Rundfunks strahlt seit dem 13. Mai als elfte Station in Bayern das zweite Hörfunkprogramm in Stereo aus. Er arbeitet auf 92,0 MHz = Kanal 17.

Einen schwarzen Bildschirm hat eine neue Oszillografenröhre der amerikanischen Firma Electro Vision Industries, EL Segundo/Kalifornien. Der Schirm besteht aus verschiedenen Schichten von Phosphoren, die auf unterschiedliche Anregung durch den Elektronenstrahl in diversen Farben aufleuchten. Bisher gibt es eine Zweifarben-Ausführung mit 12,5 cm Schirmdurchmesser für 2400 $ (= 9600 DM). Die farbigen Oszillogramme erscheinen auf einem total schwarzen Hintergrund.

Gestern und Heute

Die erste deutsche Autoradio-Werbewoche veranstaltete der Deutsche Automobil-Club (ADAC). Erst jeder dritte Autofahrer im Bundesgebiet — 4 Millionen von 12 Millionen — benutzt einen fest eingebauten Autosuper. Der ADAC erwartet von einem vermehrten Einbau eine Erhöhung der Fahrsicherheit und Verbesserung des Verkehrsflusses, nachdem viele Rundfunksender laufend Verkehrsdurchsagen bringen, Warnmeldungen der Polizei und Informationen für die Kraftfahrer verbreiten. Der ADAC appelliert an die Bundespost und an das Bundesfinanzministerium, die bisher noch verlangte (kostenfrei erhältliche) Rundfunkgenehmigung für den Autosuper fallen zu lassen und Autoempfänger endlich als Betriebsausgabe steuerlich anzuerkennen. Schaufensteraufkleber und Karten mit den Frequenzen der Sender, die ADAC-Nachrichten bringen, sind Handel und Autobesitzern zugeleitet worden.

Mehr als 300 Funkamateure, die sich mit Amateurfernsehen befassen, trafen sich kürzlich in Armentiers/Frankreich zu einer Vortragsveranstaltung mit Ausstellung, die der Club Française de Télévision d'Amateur veranstaltete. Das Treffen war besucht von Fernsehamateuren aus Frankreich, Belgien, der Bundesrepublik, der Schweiz und Großbritannien. Die ausgestellten Geräte zeigten durchweg ein beachtliches Können, u. a. sah man Bildmischpulte, Pattern-Generatoren, volltransistorisierte Vidicon-Kameras und Weichen (combiners) für das Zusammenschalten von 70-cm-Bild- und Tonsender.

Vier Meeresforschungsschiffe, darunter die beiden deutschen Fahrzeuge *Meteor* und *Passat,* nahmen an der Atlantischen Expedition 1969 und dem Atlantischen Passat-Experiment teil. Die Meteor kehrte am 9. Mai zurück; in der an Bord auf der Unterelbe abgehaltenen Pressekonferenz wurde berichtet, daß während einer dreiwöchigen Ankerperiode über 4500 m Wassertiefe am Schnittpunkt des geografischen mit dem erdmagnetischen Äquator ionosphärische und erdmagnetische Messungen gemacht wurden. Man erforschte dabei die Ursachen der überraschend erhöhten ionosphärischen Grenzfrequenzen während des Höhepunktes des Sonnenfleckenzyklus.

Morgen

Die Funkausstellung 1971 wird im internationalen Rahmen in Berlin abgehalten werden, gab der Direktor der Berliner Ausstellungen, Dr. Friehe, bekannt. Um den Raumbedarf zu decken, soll das Berliner Ausstellungsgelände allmählich bis auf 100 000 qm Brutto-Hallenfläche erweitert werden (heute: 63 000 qm). Vom Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, dem Veranstalter der Funkausstellungen, war auch nach der Mitteilung Dr. Friehes keine Bestätigung über den Austragungsort zu erlangen. Der Vertrag mit den Berliner Ausstellungen sei „noch nicht" unterschrieben.

Het Instrument, eine Ausstellung wissenschaftlicher Instrumente für Elektronik, Elektrotechnik, Herstellungsprozesse usw., wird am 16. Oktober in Utrecht/Holland eröffnet werden. Die belegte Fläche von 17 000 qm übertrifft die der 1967 zum letzten Mal durchgeführten gleichnamigen Ausstellung um etwa 32 %.

Die ersten Farbfernsehsendungen in der Tschechoslowakei werden anläßlich der Wintersport-Weltmeisterschaften in der Hohen Tatra Anfang 1970 öffentlich ausgestrahlt werden, teilte uns Dipl.-Ing. habil. Jiri Vackár von der Tesla-Generaldirektion in Prag mit. Der eigentliche Beginn der Farbsendungen, die dann ein großes Gebiet der CSSR erfassen werden, sind für 1972 eingeplant. Die CSSR hatte sich bekanntlich für das Secam-System entschieden. Tesla, mit mehr als 70 000 Mitarbeitern in 40 Farbiken der größte Schwachstromkonzern im Land, fertigt bereits farbtüchtige Fernsehsender für die Bereiche I bis V mit Leistungen von 5...30 kW und hat die Produktion der dafür nötigen Klystrons aufgenommen, desgleichen von Aufnahmeröhren für Farbfernsehkameras. Die erste Musterserie von Farbfernsehgeräten ist fertig. Einiges wird schon exportiert, darunter Pal- bzw. Secam-Verzögerungsleitungen kleinen Formats (64 µs).

Japan Electronic Show heißen die beiden für 1969 in Osaka (1. bis 7. Oktober) und 1970 in Tokio (10. bis 20. April) geplanten Ausstellungen mit internationaler Beteiligung. Man erwartet jeweils etwa 300 Aussteller aus der japanischen Elektronik-Industrie und mehr als 100 ausländische Firmen. Das Gezeigte umfaßt sowohl die Unterhaltungselektronik als auch die professionelle Elektronik, die Nachrichtentechnik und Bauelemente. Die beiden ersten Tage sind jeweils nur dem Fachhandel und ausländischen Fachbesuchern zugänglich. Auskünfte: Japan Electronic Show Association, 3—14, Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan.

funkschau elektronik express

Garantieverlängerung bei Farbbildröhren

In FUNKSCHAU 1968, Heft 22, Seite 717, haben wir uns schon einmal mit dem Thema „Versicherung der Farbbildröhre" befaßt. Der heutige Beitrag bringt nun neue Gesichtspunkte insofern, als von einer Garantieverlängerung anstelle von Versicherung gesprochen wird. Sie finden den Beitrag am Schluß des Heftes auf Seite 349.

Männer

Martin Mende, 70, Seniorchef der Norddeutschen Mende Rundfunk KG, hat seine Gesellschaftsanteile an seine beiden Söhne und seine Tochter übertragen, bleibt aber weiter in der Geschäftsführung tätig. Nunmehr sind die Söhne **Karl** und **Hermann Mende** persönlich haftende Gesellschafter.

Heinz Hielscher, Prokurist und bisher Werbeleiter von Loewe Opta, Kronach, übernimmt neue Aufgaben im Stab der Geschäftsleitung. Sein Nachfolger als Werbeleiter ist **Wolfgang Beyer.**

Dedy R. Saban, 37, wurde zum Marketing-Direktor Europa der Fairchild Semiconductors mit Sitz in Wiesbaden ernannt. Er war bisher bei Fairchild für alle Märkte außerhalb Europas verantwortlich. Ihm sind vier regionale Marketing Manager unterstellt: *Erich Fischer,* Deutschland (früher Verkaufsleiter Deutschland der Motorola GmbH), *Alain Barreau,* Frankreich, *Carlo Longoni,* Italien, und *Ken Bradshaw,* Großbritannien. Der Wiesbadener Zentrale werden auch *Ralph Bennet* (digitale Schaltungen), *Douglas S. Usher* (Einzelbauelemente) und *Leonard Brown* (lineare Schaltungen) angehören.

Dipl.-Politologe Helmut Rülke, 35, übernimmt am 1. Juli als Nachfolger von Dr. Kurt Wagenführ die Leitung der Pressestelle des Deutschlandfunks in Köln. Nach seinem Studium war Rülke Mitarbeiter verschiedener Zeitungen und für kurze Zeit auch der Pressesprecher und Leiter der Pressestelle der CSU-Landesgruppe im Deutschen Bundestag.

neue technik

Die sprechende Schaufensterscheibe

Dieses neue Werbehilfsmittel Vitravox besteht aus einem Tonbandgerät, einem 30-W-Verstärker, einem Schrittschalter und einem Schallgeber. Letzterer wird so an der Scheibe befestigt, das diese als Membran wirkt und in ihrer ganzen Fläche schwingt. Die Eigenart dieser Schallabstrahlung ist es, daß sie nur in einem eng begrenzten Bereich wahrzunehmen ist, aber trotzdem „glasklare" Wiedergabe vermittelt. Bis zu einer Entfernung von 3 m ist alles deutlich zu verstehen, ohne daß eine Lärmbelästigung eintritt.

Mit Hilfe des zugehörigen Steuergerätes können acht Kontakte synchron zum Text beliebig ein- und ausgeschaltet werden, die ihrerseits z. B. Punktscheinwerfer, motorische Antriebe oder Diawerfer betätigen.

Farbbildröhre mit 110°-Ablenkwinkel

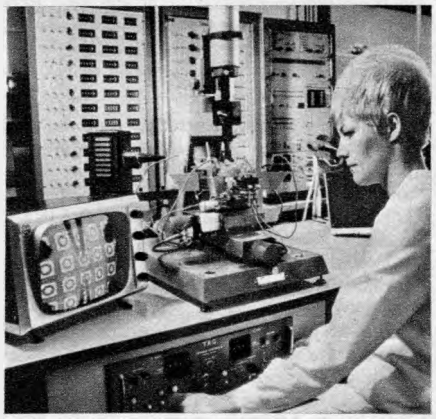
Eine neue Farbfernseh-Bildröhre mit 66-cm-Schirmdiagonale und 110°-Ablenkwinkel kündigte Valvo an; sie ist neun Zentimeter kürzer als ihr Vorläufertyp mit 90°-Ablenkung. Wie bei der 56-cm-Farbbildröhre mit 90°-Ablenkung wird der Schirm besonders flach und rechteckig mit einem Seitenverhältnis von 3 : 4 ausgeführt. Durch die schmale Armierung mit Haltewinkeln ist die Bildröhre für die Durchstecktechnik geeignet *(Bild)*.

Die Lochmaske hat eine temperaturkompensierte Aufhängung; ihr Lochraster ist den europäischen Zeilennormen angepaßt. Am Maskenrahmen wurde eine magnetische Abschirmung angebracht, die weit in den konischen Teil des Röhrenkolbens hineinragt und eine äußere Abschirmung entbehrlich macht.

Das Elektronenstrahlsystem der neuen Farbbildröhre (Halsdurchmesser = 36 mm) entspricht weitgehend dem System der bisherigen 90°-Bildröhren. Die elektrischen Daten der 110°-Farbbildröhre stimmen deshalb annähernd mit denen der 90°-Typen überein. Über Herstellungs- oder Lieferungstermine wurden keine Angaben gemacht (vgl. auch FUNKSCHAU 1969, Heft 10, Seite 289).

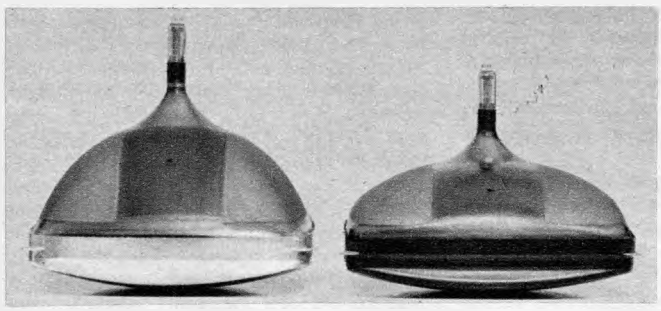
Fernseh-Mikroskop bei der Halbleiter-Herstellung

Bei der Herstellung von Planar-Halbleiter-Bauelementen ist es aus wirtschaftlichen Gründen notwendig, die Einzelemente auf der noch unzerteilten Siliziumscheibe elektrisch zu prüfen. Die Elemente, deren elektrische Werte nicht innerhalb der geforderten Grenzen liegen, werden durch Farbmarkierungen gekennzeichnet, um sie später aussortieren zu können.



Fernseh-Mikroskop und Monitor in der Halbleiter-Fertigung

Die Auswertung und Steuerung dieses Arbeitsablaufs erfolgt mit Hilfe eines Computers. Mit dem Mikroskop wird dabei überprüft, ob die Anschlußflecken der Elemente von den Meßsonden kontaktiert werden. Die Aufnahme des Fernseh-Mikroskope *(Bild)* wird vergrößert auf einem Monitor dargestellt und erleichtert somit die Verfolgung des Arbeitsablaufs. In den verschiedenen Werken der europäischen SGS-Firmengruppe werden die Fernseh-Mikroskop-Einrichtungen in der Produktion verwendet.



Die neue Valvo-Farbbildröhre mit 110°-Ablenkwinkel (rechts) ist neun Zentimeter kürzer als ihr Vorläufertyp mit 90°-Ablenkung (links)

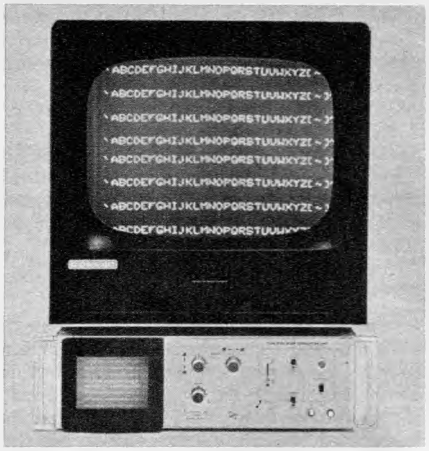
Druckluft im Fernsehstudio

Druckluft ist als feinfühliges Steuerelement in weiten Bereichen der Fertigungsindustrie eingeführt. Daß allerdings auch in Fernsehstudios Apparaturen mit Hilfe von Druckluftmotoren bewegt und gesteuert werden, dürfte für viele Techniker neu sein.

Auf der begehbaren Beleuchterdecke eines deutschen Fernsehstudios sind Teleskope angebracht, die zur Aufhängung von Scheinwerfern dienen. Sie werden mit Hilfe von Druckluftmotoren gehoben und gesenkt. Die Rillen in der Decke sind zur Aufnahme der fahrbaren Teleskope ausgelegt. Bei den Motoren handelt es sich um gängige, kleinbauende und extrem leise Lamellenmuster. Ihre Energieversorgung übernehmen zwei luftgekühlte Robot-Kompressoren, von denen einer die Grundlast trägt, der andere für Spitzen- und Zusatzlasten in Reserve steht.

Großbild-Oszillogramme

Zur Anzeige oszillografischer Aufzeichnungen auf den großen Bildschirmen von Fernsehmonitoren oder Fernsehempfängern entwickelte Tektronix die Scan-Konvertereinheit Typ 4501. Die auf der eingebauten 5-Zoll-Bildspeicherröhre gespeicherten Informationen werden wahlweise in Videosignalzüge oder damit modulierte Hf-Signale umgesetzt.



Der Scan-Konverter Typ 4501 von Tektronix setzt die Oszillogramme in modulierte Hf-Signale um, die mit handelsüblichen Fernsehempfängern aufgenommen werden (Aufnahme: Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH)

Auf der für Normalbetrieb, Voll- und Halbbildspeicherung geeigneten Elektronenstrahlröhre können grafische Darstellungen oder bis zu 800 alphanumerische Zeichen abgebildet werden. Die Ausgangssignale sind auf die Normen 525 Zeilen/60 Hz nach EIA oder 625 Zeilen/50 Hz nach CCIR umschaltbar. Zum Empfang der Hf-Signale eignen sich handelsübliche Fernsehgeräte.

Berichtigung

Meßtechnik

Kleinoszillograf mit 9-cm-Rechteckröhre

FUNKSCHAU 1969, Heft 7, Seite 197

In der Schaltung Bild 2a sind leider zwei Zeichenfehler enthalten. Im Netzteil muß die Z-Diode an der Basis des Transistors T 16 die Bezeichnung Z 62 tragen. – Der Elektrolytkondensator C 20 im Netzteilzweig für – 15 V ist falsch gepolt.

Vielen Dank ...

... an alle Teilnehmer des Autorenwettbewerbs der FUNKSCHAU. Die Jury sitzt zur Zeit vor einem ganz beträchtlichen Berg von Manuskripten und unternimmt alles, um die Bewertung und Auswahl voranzutreiben. Dessen ungeachtet wird das Ergebnis aber noch etwas auf sich warten lassen.
Wir bitten um Geduld!

Der öffentliche bewegliche Landfunkdienst der Deutschen Bundespost

Dieser Beitrag aus dem Fernmeldetechnischen Zentralamt der Deutschen Bundespost erläutert Aufbau und Stand des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes (öbL) und die Planungen, die neue Netze mit Teilnehmerselbstwahl, automatischer Kanalauswahl und automatischer Gebührenerfassung sowie ein großes europäisches Funkrufnetz betreffen.

Den öffentlichen beweglichen Landfunkdienst (öbL) hat die Deutsche Bundespost für Teilnehmer eingerichtet, die auch im Auto, in der Eisenbahn oder auf einem Binnenschiff nicht auf das Fernsprechen verzichten wollen. Dafür ist die Bundesrepublik Deutschland im Verlauf von 18 Jahren mit einem Netz ortsfester Landfunkstellen überzogen worden, das heute in dem in verkehrspolitischer und wirtschaftlicher Hinsicht wichtigsten Gebiet Funk-Fernsprechen vom Fahrzeug aus gestattet. *Bild 1* zeigt den Ausbauzustand des Netzes mit dem Stand vom Juli 1968. Die auf der Karte als „im Aufbau" angegebenen Vorhaben wurden inzwischen fertiggestellt. Nur in den grau gekennzeichneten Gebieten ist zur Zeit kein Funk-Fernsprechen möglich.

Zuerst wurden mehrere Versuchsnetze in den 30-MHz-, 80-MHz- und 160-MHz-Frequenzbereichen erprobt. Diese wurden entweder nur für Großstädte, wichtige Häfen oder für Autobahnen und Binnenwasserstraßen errichtet und betrieben. Mit Hilfe dieser Netze gewann man wichtige Erkenntnisse über die Eignung der verschiedenen Frequenzbereiche, Netztypen (Schwerpunkt-, Strecken- und Flächennetz) und Selektivrufverfahren für den beweglichen Landfunkdienst. Seit 1958 wird der öbL im 160-MHz-Bereich in einheitlicher Technik ausgebaut. *Bild 2* zeigt, wie sich die Anzahl der Teilnehmer und Sprechfunkkanäle von 1950 bis heute entwickelt hat. Der jährliche Teilnehmerzugang, der seit einigen Jahren etwa 23 % beträgt, zeigt einerseits die Beliebtheit des Dienstes, stellt jedoch andererseits die Deutsche Bundespost vor das schwierige Problem, das Netz dem Bedarf entsprechend zügig auszubauen.

Von historischem Interesse dürfte die Tatsache sein, daß in Deutschland bereits im Jahre 1926 ein Sprechfunkverkehr eingerichtet wurde, den man zu den öffentlichen beweglichen Landfunkdiensten zählen kann. Damals wurde auf der Bahnstrecke zwischen Berlin und Hamburg mit Funkgeräten, die im Langwellenbereich arbeiteten und Amplitudenmodulation benutzten, ein Sprechverkehr zwischen den Zugreisenden und Teilnehmern des öffentlichen Fernsprechnetzes ermöglicht. Die eigentliche drahtlose Verbindung hatte jedoch nur eine Länge von wenigen Metern, da die längs der Bahnlinie verlaufenden Fernsprech-Freileitungen mit in die Verbindung einbezogen wurden.

Der Verfasser ist Oberpostrat im FTZ Darmstadt.

Die Technik der im öbL verwendeten Geräte

Die an die Geräte zu stellenden Forderungen und die Art, wie diese Forderungen erfüllt werden, gelten weitgehend sowohl für den öbL als auch für den *nöbL* (nichtöffentlicher beweglicher Landfunkdienst; Taxifunk, Polizeifunk usw.), bei dem der Funkteilnehmer, von Ausnahmen abgesehen, nicht mit dem öffentlichen Fernsprechnetz verbunden werden kann.

Im Interesse der Benutzer, die in funktechnischer Hinsicht durchweg Laien sind, ist leichte Bedienbarkeit der Geräte zu fordern. Durchstimmbare Sender und Empfänger scheiden aus. Aus diesem Grund wurden von Anfang an nur Ge-

Bild 1. Ausbauzustand des öbL-Netzes im Bundesgebiet und West-Berlin im Juli 1968. Inzwischen sind auch die schraffiert bezeichneten Gebiete in den Verkehr einbezogen worden

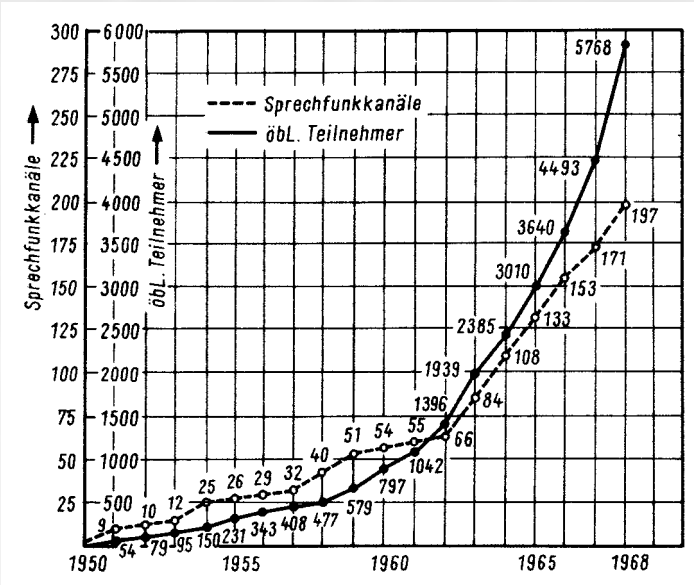
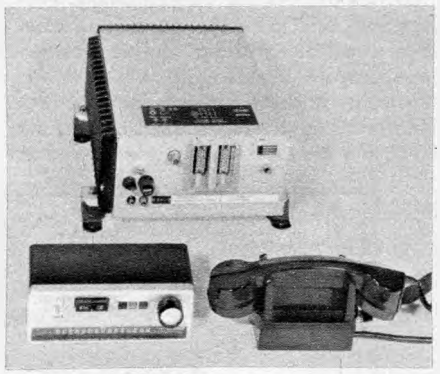


Bild 2. Entwicklung der Anzahl der Sprechfunkkanäle und der Teilnehmer

Unten: Bild 3. Modernes, durchgehend mit Transistoren bestücktes Autotelefon (Tekade B 92) mit 10 W Senderleistung. Leistungsaufnahme aus der 12-V-Batterie: Empfangsbereitschaft 7 W, Gesprächszustand 8 W; oben: Hauptgerät, im Kofferraum unterzubringen, links: Flachbediengerät am Armaturenbrett, daneben Handhörer mit Auflage

räte benutzt, bei denen die zu schaltenden Frequenzen in einem festen Raster mit gleichen Abständen zwischen Nachbarfrequenzen (Nachbarkanalabstand) und zwischen Sende- und Empfangsfrequenz (Gegensprechabstand) angeordnet sind. Im öbL werden zur Zeit ein Nachbarkanalabstand von 50 kHz (Geräte mit 20 kHz Kanalabstand werden in einem Netz rein lokalen Charakters in Hamburg betrieben) und ein Gegensprechabstand von 4,5 MHz angewendet.

Eng verknüpft mit dem Nachbarkanalabstand ist das angewendete Modulationsverfahren, denn dieses bestimmt die zur Übertragung der Nachricht erforderliche Senderbandbreite maßgeblich. Im öbL wird Frequenzmodulation mit einem maximalen Frequenzhub von ± 15 kHz benutzt. Frequenz- und Phasenmodulation haben insbesondere für bewegliche Landfunkdienste gegenüber Amplitudenmodulation eine Reihe von Vorteilen. So bewirkt der Amplitudenbegrenzer der FM-Empfänger eine Unterdrückung oder Reduzierung sämtlicher vorkommenden Störsignale, solange diese eine kleinere Amplitude als das Nutzsignal aufweisen (Unterdrükkungseffekt). Weiterhin werden die bei den beweglichen Landfunkdiensten häufig auftretenden schnellen Amplitudenschwankungen trägheitslos ausgeregelt – eine Möglichkeit, die bei Anwendung der Amplitudenmodulation nicht gegeben ist, da hierbei die Nachricht selbst durch den Modulationsvorgang eine



gewollte Amplitudenschwankung des Sendesignals bewirkt.

Eine weitere vom Einsatzzweck abzuleitende Forderung ist die nach geringen Antennen- und Geräteabmessungen und nach niedrigem Stromverbrauch. Dies gilt vor allem beim Betrieb der Geräte in Kraftfahrzeugen. Besonders günstige Eigenschaften haben bezüglich der Erfüllung dieser Forderungen Frequenzen des 160-MHz-Bereiches. Antennen mit verhältnismäßig kleinen Abmessungen ($\lambda/4$-Antennen haben eine Länge von etwa 50 cm) arbeiten bereits mit einem so guten Wirkungsgrad, daß bei den beweglichen Stationen Senderleistungen von etwa 10 W ausreichen, um Entfernungen von 20 km bis 30 km zu überbrücken *(Bild 3)*.

Die für eine Anwendung der Geräte in einem öffentlichen Dienst typische Forderung ist die nach Gegensprechfähigkeit der Funkanlagen. Gegensprechfähigkeit bedeutet hier die Möglichkeit, gleichzeitig zu senden und zu empfangen (Sprechen und Hören). Da in der Regel nur eine gemeinsame Antenne für den Sender und den Empfänger vorhanden ist, muß der Senderausgang vom Empfängereingang mit Hilfe einer Hf-Weiche entkoppelt werden.

Ebenfalls für öffentliche Dienste typisch ist die Anwendung von Selektivrufverfahren. Der Einsatz von Selektivrufeinrichtungen soll ein gezieltes Anrufen eines bestimmten Teilnehmers ermöglichen, ohne daß der betreffende Funkkanal ständig abgehört werden muß. In Verbindung mit einer Kennzeichnung der Kanäle als „frei" oder „besetzt" – wie sie im öbL angewendet wird – sichern Selektivrufverfahren außerdem noch die Sperrung der Funkanlagen, die sich nicht im Gesprächszustand befinden. Als Selektivrufverfahren wird ein Frequenzcodeverfahren ohne zeitliche Staffelung (Dauerrufverfahren) angewendet. Das Codesignal wird durch vier Tonfrequenzen dargestellt, die aus insgesamt 30 Frequenzen ausgewählt werden und die dem Sender der rufenden Funkstelle gleichzeitig aufmoduliert werden. Nach diesem Verfahren – $\binom{30}{4}$ genannt – ist eine theoretische Codekapazität von $\frac{30 \cdot 29 \cdot 28 \cdot 27}{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4} = 27\,405$ Codes möglich. Die Codefrequenzen lassen sich nach der Formel

$$f_n = 337{,}5\ \text{Hz} + n \cdot 15\ \text{Hz} \quad (n = 1 \ldots 30)$$

bestimmen. Die Auswertung der Codefrequenzen geschieht in den Decodern wegen des geringen Frequenzabstandes von 15 Hz mit elektromechanischen Resonanzrelais *(Bild 4)*.

Aufbau des öbL-Netzes und Betriebsabwicklung

Zur Zeit sind drei öbL-Netze, und zwar die Netze A 1, A 2 und A 3 in Betrieb. Das Netz A 1 wird vorwiegend von den Teilnehmern benutzt, die in mehreren Funkbereichen sprechen wollen, das Netz A 2 überwiegend und das Netz A 3 ausschließlich von Einbereichsteilnehmern.

Das Netz A 1 versorgt das in Bild 1 gekennzeichnete Gebiet, das Netz A 2 ein kleineres, aber für den Funksprechverkehr besonders wichtiges Gebiet und das Netz A 3 versorgt augenblicklich nur den Funkverkehrsbereich Hamburg. Dem Netz A 1 stehen dafür 16, dem Netz A 2 19 und dem Netz A 3 20 Frequenzen (aus dem Frequenzband des Netzes A 2, jedoch mit 20 kHz Nachbarkanalabstand) zur Verfügung. Die beweglichen Funksprechgeräte gestatten jeweils nur den Betrieb in einem der drei genannten Netze.

Zu den öbL-Netzen gehören die teilnehmereigenen beweglichen Sende/Empfangs-Geräte, die ortsfesten Sende/Empfangs-Geräte *(Bild 5)*, die technischen Einrichtungen für die Überleitung der Funkverbindung in die Drahtverbindung

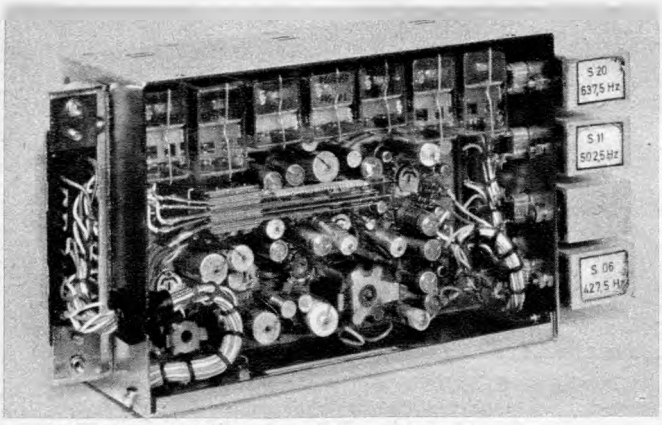


Bild 4. Blick in die Baugruppe Selektivrufsatz der Anlage B 92

sowie die Einrichtungen für die Vermittlung der Gespräche. Die Überleiteinrichtungen (ÜLE) enthalten insbesondere die Generatoren für die Signale, die vom ortsfesten Sender abzugeben sind (z. B. Selektivrufgeber) und die Auswerteeinrichtungen für die Signale, die der ortsfeste Empfänger von den beweglichen Stationen empfängt.

Der Verbindungsaufbau wird in den drei genannten öbL-Netzen (mit Ausnahme des Funkverkehrsbereiches Hamburg, in dem bereits die Teilnehmerselbstwahl in Richtung zu den beweglichen Teilnehmern eingerichtet ist) noch von Hand durchgeführt. *Eine Umstellung dieser Netze auf Teilnehmer-Selbstwahl ist wegen der damit verbundenen technischen Schwierigkeiten nicht vorgesehen.* Eine entsprechende Technik wird deshalb erst in den geplanten neuen Netzen (siehe nächstes Kapitel) zur Anwendung kommen.

Damit die beweglichen Stationen jederzeit gerufen werden können, müssen diese in jedem Funkverkehrsbereich einen bestimmten Anrufkanal schalten. Um diese Anrufkanäle nicht unzulässig zu belasten, sind in Funkverkehrsbereichen mit einem höheren Verkehrsaufkommen mehrere Anrufkanäle eingerichtet worden. Welcher Kanal jeweils geschaltet werden muß, erkennt der Teilnehmer anhand einer Bereichskarte. Hierbei spielt das Teilnehmergruppenkennzeichen (TGK) eine Rolle, das durch die beiden ersten Ziffern der siebenstelligen Selektivrufnummer gebildet wird. In abgehender Richtung können von den öbL-Teilnehmern sämtliche an dem betreffenden Standort verfügbaren als „frei" gekennzeichneten Kanäle benutzt werden. Der Freizustand ist daran zu erkennen, daß beim Schalten des betreffenden Kanals eine grüne Freilampe am Bediengerät aufleuchtet. Wird in diesem Zustand der Handapparat abgenommen, so wird der öbL-Teilnehmer automatisch zum Vermittlungsplatz durchgeschaltet.

Die Anzahl der in den bestehenden Netzen betriebenen Frequenzen wird nur noch für kurze Zeit ausreichen; daher sollen voraussichtlich im Jahre 1971 drei neue Netze des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes in Betrieb genommen werden. Dabei handelt es sich um zwei neue Sprechfunk- und um ein Funkrufnetz. Diese Netze wurden unter dem Gesichtswinkel einer ökonomischen Frequenzausnutzung und geringer Kosten für das Errichten und das Betreiben der Funkanlagen geplant. Einzelheiten sind in den beiden folgenden Abschnitten enthalten.

Geplante Netze des öbL für Sprechfunkverkehr

Zwei Netze sind geplant, die vollautomatisch betrieben werden sollen. Vollautomatischer Betrieb würde in diesem Zusammenhang die Teilnehmer-Selbstwahl von und zu den öbL-Teilnehmern, die automatische Kanalauswahl und die automatische Gebührenerfassung einschließen. Das Netz B soll im Bereich von 146 bis 156 kHz mit 37 Kanälen und das

Bild 5. öbL-Antennenanlage mit 24 Viererfeldern K 52322 von Kathrein auf dem Fernmeldeturm München. Im Endausbau sind hier sieben Kanäle im Netz A 1 in Betrieb

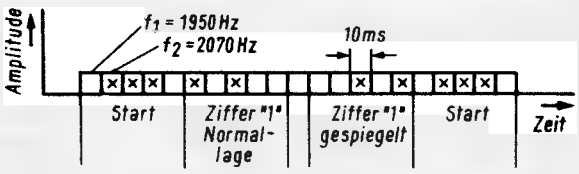
Netz C mit 27 Kanälen im Bereich von 450 bis 470 MHz arbeiten. Der Nachbarkanalabstand soll einheitlich 20 kHz betragen. Das Netz B soll vorwiegend für Mehrbereichsteilnehmer und das Netz C ausschließlich für Einbereichsteilnehmer errichtet werden.

Für beide Netze ist ein binäres Impulscodeverfahren (ICV) für den Selektivruf und die Teilnehmer-Selbstwahl vom Fahrzeug aus vorgesehen. Die Ziffern 0...9 werden dabei durch die Belegung zweier von fünf Impulsplätzen – wie in *Bild 6* angegeben – dargestellt. Zur Vermeidung von Falschauswertungen werden die Codesignale für die Ziffern einmal in Originallage und einmal in spiegelbildlicher Form übertragen. Zur Erzielung einer größtmöglichen Sicherheit und einer möglichst kurzen Belegungszeit sollen die zu wählenden Ziffernfolgen vor Belegung des Funkkanals gespeichert und angezeigt werden. Hierfür bieten sich besondere Drehschalter an, die sowohl die Einstellung, die Codierung, die Speicherung und die Anzeige der Ziffernfolge ermöglichen *(Bild 7)*.

Soll ein Gespräch zu einem öbL-Teilnehmer geführt werden, so wird in der Überleitungseinrichtung (ÜLE) zunächst geprüft, ob ein Sprechkanal frei ist. Ist dies der Fall, so wird die betreffende ortsfeste Sende/Empfangs-Anlage – für die Dauer der Selektivrufaussendung – auf die für das gesamte Netz einheitliche Frequenz des Rufkanals umgeschaltet. Auf dieser Frequenz, auf der sämtliche Fahrzeuganlagen im Ruhezustand empfangsbereit sind, wird das Selektivrufsignal ausgesendet, das in codierter Form die Teilnehmernummer und daran anschließend den Kanalbefehl enthält. Die Auswertung des Kanalbefehls bewirkt in der gerufenen Anlage eine automatische Umschaltung von der Ruffrequenz auf die Arbeitsfrequenz der belegten ortsfesten Sende/Empfangs-Anlage. Mit Abheben des Handapparates durch den öbL-Teilnehmer beginnt das eigentliche Gespräch.

Bei einem Gespräch vom Fahrzeug aus muß zunächst einmal die Nummer des gewünschten Teilnehmers einschließlich dessen Ortsnetzkennzahl am Bediengerät eingestellt werden. Jetzt kann die Fahrzeuganlage veranlaßt werden, einen freien Kanal zu suchen. Dabei kann zwischen dem Suchen nach einem freien Kanal einer bestimmten festen Landfunkstelle und dem Suchen nach einem beliebigen freien Kanal unterschieden werden. Diese Möglichkeit soll dadurch geschaffen werden, daß die freien Kanäle benachbarter fester Landfunkstel-

Bild 6. Dieses Codesignal nach dem IC-Verfahren entspricht der Ziffer 1. Das Verfahren ist für die projektierten öbL-Netze B und C vorgesehen



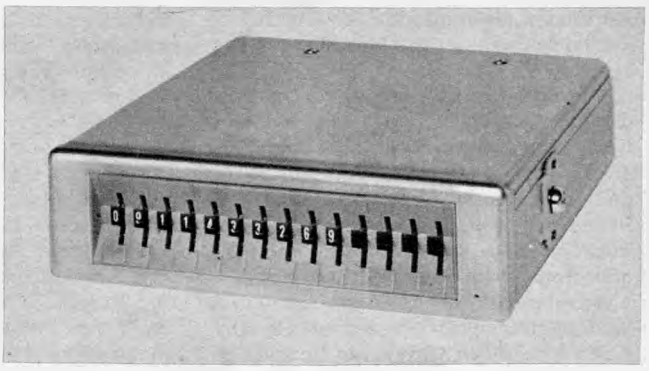


Bild 7. Versuchsmuster eines Zifferngebers für Fahrzeuganlagen in vollautomatisch betriebenen öbL-Netzen

len durch unterschiedliche Gruppenfreisignale voneinander unterschieden werden. Die Benutzung einer bestimmten festen Landfunkstelle kann aus Gebührengründen und aus Gründen einer besseren Gesprächsqualität (höhere Empfangsfeldstärke) zweckmäßig sein. Nach Auffinden eines freien Kanals kann der Wählvorgang ausgelöst werden. Dabei werden zunächst ein Kennungssignal, das jedem öbL-Teilnehmer individuell zugeteilt wird und das mit dem Selektivrufsignal übereinstimmt und anschließend das vorher eingestellte Wählsignal ausgesendet. Zur Erhöhung der Übertragungssicherheit wird das gesamte Signal zweimal gesendet. Die in der Überleiteinrichtung ausgewertete Kennung der Fahrzeugstation wird als Rückkennung zurückgegeben und in der öbL-Station auf Übereinstimmung mit der eigenen Kennung geprüft. Durch diese Maßnahme sollen Falschauswertungen der Kennung, bei der ein falscher Teilnehmer mit einer Gebühr belastet würde, mit größter Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden. Nachdem der gerufene Fernsprechteilnehmer sich gemeldet hat, kann das Gespräch beginnen. Zur Erfassung der Gesprächsgebühren werden die Kennung und die aufkommenden Gebührenimpulse in der Überleiteinrichtung in einem Lochstreifen gespeichert.

Von der Inbetriebnahme der öbL-Netze B und C ist eine erhebliche Senkung der Betriebskosten (Wegfall der Handvermittlung), eine bessere Ausnutzung der Frequenzen und eine zügigere Betriebsabwicklung zu erwarten. Die Funksprechgeräte der Teilnehmer der bestehenden öbL-Netze lassen sich nicht auf die Technik der geplanten Netze mit vollautomatischem Verbindungsaufbau umstellen; daher ist ein Weiterbetreiben der Netze A 1, A 2 und A 3 unter Berücksichtigung der Lebensdauer der Geräte erforderlich.

Ein geplantes Netz des öbL für den Funkrufverkehr

Ein öffentlicher Funkrufdienst soll die Übertragung codierter Signale von beliebigen Fernsprechanschlüssen zu beweglichen Teilnehmern ermöglichen. Die beweglichen Teilnehmer sind nur mit Empfangsgeräten und den dazugehörigen Decodierungseinrichtungen ausgerüstet. Die Informationsübertragung ist deswegen nur einseitig in Richtung von den ortsfesten Sendern zu den beweglichen Empfängern möglich. Soll ein wechselseitiger Informationsaustausch stattfinden, so muß sich der angerufene Funkrufteilnehmer des öffentlichen Fernsprechnetzes bedienen. Dies ist nicht immer nötig, zumal ein Decoder auch für die Auswertung mehrerer verschiedener Codesignale ausgerüstet sein kann, für die zwischen dem (oder den) Anrufer(n) und dem Funkrufteilnehmer beliebige Bedeutungen abgesprochen werden können. Derartige Funkrufdienste gestatten allerdings kein Funkfernsprechen.

Aus der Sicht der Benutzer sind Funkrufdienste insofern von Vorteil als diese einen wesentlich geringeren finanziellen

Bild 8. Karte der Funkrufgebiete des europäischen Funkrufdienstes. Unser Ausschnitt zeigt nur den zentralen Teil, vorgesehen ist die Einbeziehung von Gesamt-Skandinavien, von Griechenland, der Türkei, Spanien und Island. A = 78,340 MHz, B = 87,365 MHz, C = 87,390 MHz, D = 87,415 MHz

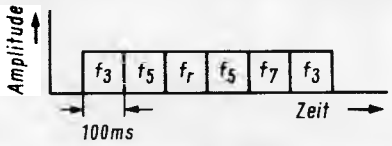


Bild 9. Dieses Codesignal entspricht der Selektivrufnummer 35 55 73 im europäischen Funkrufdienst

Aufwand erfordern als Sprechfunkdienste. Außerdem sind Abmessungen und Stromverbrauch der Funkrufempfänger wesentlich kleiner als die von Funksprechgeräten. Als weiterer betrieblicher Vorteil muß die Möglichkeit, die Funkrufempfänger auch außerhalb der Fahrzeuge betreiben zu können, angesehen werden. Nicht zuletzt dürften die außerordentlich großen Funkrufbereiche immer dann von Vorteil sein, wenn der Aufenthalt des zu rufenden Teilnehmers nur ungefähr bekannt ist.

Aus der Sicht der Verwaltung sind Funkrufdienste wegen der großen Zahl Teilnehmer, die je Funkkanal angeschlossen werden können, vorteilhaft, weil damit einerseits geringe Kosten je Teilnehmer anfallen und andererseits eine außerordentlich ökonomische Frequenzausnutzung möglich wird.

Von der CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications) wurde den Mitgliedsländern 1967 ein Funkrufsystem zur einheitlichen Einführung empfohlen. *Bild 8* zeigt einen Ausschnitt der Einteilung des gesamten Gebietes in etwa 60 Funkrufbereiche, von denen drei auf die Bundesrepublik Deutschland entfallen. Bei einer Aufnahmefähigkeit des Netzes von etwa 35 000 Teilnehmern pro Rufbereich, könnten in der Bundesrepublik Deutschland somit mehr als 100 000 Teilnehmer angeschlossen werden. In Bild 8 ist angegeben, daß nur vier Frequenzen des 80-MHz-Frequenzbereiches vorgesehen sind. Ein Vierkanalempfänger reicht somit aus, um im gesamten europäischen Netz arbeiten zu können. Wegen ihrer Ausdehnung ist innerhalb der Funkrufbereiche Gleichkanalbetrieb der Rufsender vorgesehen. Zur Vermeidung von Fehlanrufen in den Überlappungszonen der Sender arbeiten benachbarte Sender mit einem Frequenzversatz von ± 4 kHz gegenüber der Kanalmittenfrequenz. Als Modulationswert wurde Amplitudenmodulation vorgeschlagen, da diese bei Gleichkanalbetrieb gegenüber Frequenzmodulation vorteilhaft ist und einen geringeren Empfängeraufwand erfordert.

Als Codierungsverfahren ist ein Frequenzcodeverfahren mit zeitlicher Staffelung vorgesehen. Die Codefrequenzen sind von 313,3 Hz bis 1062,9 Hz in Form einer geometrischen Reihe mit dem Reihenfaktor 1,085 angeordnet. Mit Rücksicht auf die bei Gleichkanalbetrieb unvermeidlicherweise auftretenden Laufzeitunterschiede wurde die Frequenzreihe so niedrig wie möglich gelegt. Weiterhin sind die Frequenzen zur Vermeidung von Fehlanrufen so angeordnet, daß die Harmonischen der niedrigen Rufrequenzen möglichst genau in die Mitte zwischen die höheren Frequenzen fallen.

Die zehn Frequenzen $f_0 ... f_9$ sind den Ziffern 0...9 des dekadischen Zahlensystems zugeordnet. Eine weitere Frequenz (f_r) wird zur Kennzeichnung von gradzahligen Ziffernwiederholungen verwendet *(Bild 9)*. Die Codesignale haben bei sechs Signalelementen und einer Dauer der Signalelemente von 100 ms eine Gesamtdauer von 600 ms. Da beliebige sechsstellige Ziffernkombinationen codiert werden können, sind 10^6 verschiedene Codesignale möglich. Für den Fall, daß diese Codekapazität nicht ausreicht, sind fünf Zusatzfrequenzen innerhalb der vorstehend angegebenen Reihe vorgesehen, mit deren Hilfe die Codekapazität, ohne die Anzahl der Signalelemente zu erhöhen, auf $7 \cdot 10^6$ vergrößert werden kann. Ob und wann diese Maßnahme erforderlich wird, bleibt abzuwarten. Auf jeden Fall zeigt die Entwicklung einiger bereits eingerichteter nationaler Funkrufdienste, daß der geplante europäische Funkrufdienst auf erhebliches Interesse stoßen dürfte.

Aus der Normungsarbeit

DIN 45 407: Vollaussteuerung elektroakustischer Übertragungsglieder

Der Ausdruck *Vollaussteuerung* wird in der Praxis sehr unterschiedlich angewendet. In der Studio- und Übertragungstechnik spricht man von Vollaussteuerung, wenn ein Aussteuerungsmesser mit festgelegten Eigenschaften einen ebenfalls festgelegten Pegel zwar häufig anzeigt, wobei aber das Signal diesen Wert überhaupt nicht oder nur ganz geringfügig überschreitet. Bei der Amplitudenmodulation bezeichnet man vielfach die 100 %ige Modulation des Trägers als Vollaussteuerung, während bei anderen Geräten derjenige Pegel gilt, der ohne thermische Überlastung oder mechanische Beschädigung übertragen werden kann.

Im vorliegenden Entwurf wird die Vollaussteuerung durch das Auftreten festgelegter nichtlinearer Verzerrungen gekennzeichnet. Infolge der sehr unterschiedlichen Eigenschaften der Übertragungsglieder können nur Rahmenvorschriften angegeben werden.

Ein Musikdampfer mit Fernsehen

„Musikdampfer" nennen die Seeleute freundlich-herablassend die großen Passagierschiffe, wahrscheinlich weil sie über Musikkapellen zur Unterhaltung der Gäste verfügen. Das Modernste auf diesem Gebiet ist das für Luxus-Kreuzfahrten nach Süd- und Nordamerika und in europäische Gewässer vorgesehene Turbinenschiff „Hamburg", das 100-Millionen-DM-Flaggschiff der Deutschen Atlantik Linie in Hamburg, gebaut und präzise zehn Tage vor dem drei Jahre zuvor vereinbarten Termin von den Howaldtswerken-Deutsche Werft AG abgeliefert.

Das Schiff ist mit 25 000 BRT vermessen, läuft 25 Knoten (1 Knoten = 1 Seemeile/Stunde = 1,852 km/h) und nimmt im Einklassensystem, jedoch in Kabinen mit unterschiedlicher Lage und Ausstattungsgrad, 600 Passagiere auf. Hinzu kommen 400 Mann Besatzung einschließlich aller Hilfskräfte, wie Damen- und Herrenfriseure, Verkaufspersonal für die Ladenstraße, Kinovorführer, Priester, ärztliches Personal.

Die TS „Hamburg" trägt die umfangreichste Fernsehanlage, die je auf einem Passagierschiff eingebaut wurde; der Gesamtauftrag einschließlich der ausgedehnten Lautsprecheranlage für die Verteilung von Hörfunk- und Konservenmusik, Stewart-Rufanlage und Filmprojektoren für das 290 Sitzplätze umfassende „Hansa-Theater" ging an die Deutsche Philips GmbH.

Die Fernsehzentrale mit Normwandlern

Steuerbord mittschiffs auf dem Promenadendeck führt eine unscheinbare Tür in das technische Herz der Fernsehanlage *(Bild 1)*. Hier findet man alles, was ein kleiner Fernsehsender braucht. In der Mitte steht das zentrale Steuer- und Regiepult mit Flachbahnreglern, Vorschau-Monitoren und Eingängen für folgende Programmquellen: Fernsehempfänger für die „Gerber"-Norm (625 Zeilen), England 1 (405 Zeilen) und 2 (625 Zeilen), Frankreich 1 (819 Zeilen) und 2 (625 Zeilen) sowie für USA (525 Zeilen), die sämtlich auf die auf dem großen Schornstein achtern montierte, mit einem Sichtgerät fernsteuerbare Empfangsantennen-Kombination mit Verstärker von Hirschmann geschaltet werden können.

Der Hirschmann-Breitbanddipol für Bereich III und die Vierebenen-Flächenantenne für UHF sind gegen Vereisung gekapselt und durchweg aus korrosionsfestem V-4a-Stahl gefertigt. Hirschmanns Vertragswerkstatt K. H. Sokolowski, Hamburg, installierte auch das Kabelnetz für die 400 Kabinen-Fernsehempfänger, die fest auf Kanal 2 abgestimmt sind. Die Leitungsführung war wegen der wasserdichten, senkrechten Schotten, die das Schiff in fünf unabhängige Zonen aufteilen, besonders schwierig.

Ferner gibt es einen 16-mm-Filmprojektor und ein Lesegerät (Epidiaskop), auf das etwa das Tagesprogramm oder sonstige schriftliche Nachrichten gelegt werden. Eine einfache Umschaltung bringt die am zentralen Bordnetz hängende Uhr ins Bild. Zwei halbprofessionelle Videorecorder stehen links vom Mischpult und können wahlweise eingeblendet werden. Neben dieser Zentrale befindet sich ein kleines Sprecherstudio mit fest montierter Plumbikon-Kamera; hier werden Nachrichten verlesen, Interviews gemacht usw. Ein Diaabtaster vervollständigt diesen Teil.

Über dem Sportdeck ist eine wetterfest verpackte Plumbikon-Kleinkamera mit Weitwinkel-Objektiv angebracht. Sie überträgt während des ganzen Tages ein Bild des Meeres hinter dem Schiff; man sieht das Heckwasser und kann am Seegang abschätzen, welches Wetter draussen herrscht. Über das Schiff verteilt sind zehn feste Anschlußpunkte für die Studiokamera *(Bild 2)*, etwa für Fernsehübertragungen aus den Casinos, den Ballräumen oder, beim Anlegen, vom Oberdeck. Im Regieraum werden die dort mündenden zehn Koaxialkabel durch Umstecken auf das Pult geleitet.

In den 400 Kabinen stehen Philetta-Fernsehgeräte ohne Kanalwähler. Jedes Gerät kann die 625-Zeilen-Norm verarbeiten und – nach einer kleinen Umschaltung – auch die US-Norm mit 525 Zeilen. Wenn die TS „Hamburg" hingegen im Bereich etwa des französischen oder des englischen Fernsehens ist, so werden die mit 819 bzw. 405 Zeilen aufgenommenen Programme einfachen Normwandlern zugeführt, die in einem Regal Platz haben – nichts weiter als je ein Monitor für 405 oder 819 Zeilen, dessen Bildfläche von einer 625-Zeilen-Kleinkamera aufgenommen wird. Nur das US-Programm mit 525 Zeilen braucht nicht gewandelt zu werden, weil, wie erwähnt, die 400 Kabinenempfänger dafür umschaltbar sind.

Was die Passagiere auf ihren Kabinengeräten sehen, unterliegt nicht ihrer Auswahl; es gibt – verständlicherweise – nur ein zentrales, aus den erwähnten Quellen gemischtes Programm, jedoch ist „Fernsehzeit" ohne Pause zwischen 7 Uhr und 23 Uhr – irgend etwas ist immer zu sehen, und sei es auch nur das Heckwasser des Schiffes.

Für diese sehr umfangreiche Anlage werden nur drei Mann mit einigen gelegentlichen Hilfskräften (Sprecherinnen) benötigt. Zunächst ist der aus der Fernsehgeräte-Industrie kommende Allround-Techniker zu nennen. Wenn zwischen Dakar und Rio de Janeiro der Fernseheinrichtung etwas Ernsthaftes zustößt, dann kann er nicht einen Philips-Ingenieur anfordern, sondern muß alles selbst erledigen; er verfügt übrigens über 20 Reserveempfänger. Auch muß er die umfangreichen Mikrofonanlagen in den diversen Gesellschaftsräumen warten. Dann gibt es einen Kameramann und einen wendigen Programmgestalter, der seinen Platz meist am Regiepult hat.

Während der Bauzeit des Schiffes waren gelegentlich Bedenken aufgekom-

Bild 1. Fernsehregieraum an Bord der TS „Hamburg" mit Regiepult und Fernsehempfänger für die verschiedenen Normen (oben). Rechts im Bild: Teile der Ela-Anlage mit zwei Plattenspielern und Allwellen-Rundfunkgeräten

men, ob nicht die beiden starken Radargeräte oder die zwei je 1,4 kW leistenden Hauptsender der Funkzentrale in die gesamte Fernsehanlage mit ihrem ausgedehnten Kabelnetz oder direkt in die achtern angebrachte Antenne einstrahlen würden. Das hat sich auf der viertägigen Werfterprobungs- und der eintägigen Werftübergabefahrt – auf die Teilnahme an der letzteren stützt sich dieser Bericht – zum Glück nicht bestätigt; es wurden lediglich ein paar „undichte" Stellen im Koaxialkabelnetz für die Studiokamera (wie erwähnt mit zehn Anschlüssen im Schiff) entdeckt.

Die Musiksteuerzentrale

Der Passagier kann zwecks akustischer Unterhaltung in seiner Kabine zwischen zwei Musikprogrammen mit eingestreuten Nachrichten wählen; gespeist wird dieses Netz mit 485 Lautsprechern von einem Ela-Gestell im Fernsehstudio. Auch hier sind unterschiedliche Programmquellen vorhanden: zwei Plattenwechsler, CC-Kassetten, Tonbandgerät und zwei Rundfunk-Allwellen-Empfänger.

Weitere 195 Lautsprecher bilden die Generalalarmanlage. *Alle* Lautsprecher an Bord lassen sich zentral von fünf Stellen (Brücke, Funkraum, Zahlmeister, Reisebüro und Fernseh-Studio) besprechen, wobei die Brücke Vorrang hat. Sonst sind die Lautsprecherkreise in Fahrgastkammern, Fahrgastausgänge, Gesellschaftsräume, Besatzungsräume und Außendecks unterteilt, um bestimmte Lebensbereiche oder Personengruppen an Bord getrennt anzusprechen.

Passagierschiffe haben in der Regel ähnlich wie Hotels Lichtrufanlagen für die Stewards und Hostessen. Die TS „Hamburg" hingegen wurde erstmalig mit einer auf 40,68 MHz arbeitenden Personensuch-Funkanlage ausgestattet. Je ein Sender im Vor- und Hinterschiff speisen vorerst zwei in den Treppenhäusern zentral angebrachte Vertikalantennen. Die Stewards tragen die bekannten flachen Empfänger, jeden einzelnen kann man mit dem Dreiton-Code anrufen; er betätigt die Hörtaste und vernimmt den für ihn bestimmten Auftrag. Zur Zeit ist die Anlage mit 60 Einzel-Empfangsgeräten bestückt, eine Erweiterung bis auf 156 ist vorgesehen, wenn sich die Einrichtung voll bewährt. Man darf nicht vergessen, daß ein Schiff dieser Größe eine geballte Ansammlung von Metall ist – für UKW-Durchdringung nur bedingt geeignet.

Die von Standard Elektrik Lorenz AG eingebaute Fernsprechanlage mit dem Crossbar-System (Großcitomat) und tastenbedienten Fernsprechern ist für 430 Teilnehmeranschlüsse und fünf Landanschluß-Amtsleitungen sowie mit 48 Innenverbindungswegen ausgelegt; darüber hinaus haben der Kapitän und die anderen Schiffsoffiziere im Hafen fünf direkte Landanschlüsse. Das Schiffsnetz ist in drei Gruppen aufgeteilt: A mit 330 Anschlüssen für alle Fahrgastkammern; B mit 50 Anschlüssen für die Schiffsleitung, Servicestellen usw., C mit

Bild 2. Die Studiokamera mit aufgesetztem Spotlight (Punktscheinwerfer) und Varioptik in Aktion auf dem Sonnendeck

50 Teilnehmern für Offiziere, Mannschaftsräume, Küchen, technisches Personal usw.). Gruppe A kann untereinander und mit Gruppe B sprechen, B spricht untereinander und kann sich auch in A und C einwählen, während C untereinander und mit B Verbindung aufnehmen kann, jedoch nicht mit A.

Über die Nottelefonanlagen, die diversen Wechselsprechanlagen, die Feuermelde-Einrichtungen u. a. soll hier nicht berichtet werden. Interessant ist vielleicht noch die zentrale Uhrenanlage mit Mutter- und Kontrolluhr in der Schiffssicherheitszentrale und 85 Nebenuhren. Sie zeigt die jeweilige Ortszeit an und wird je nach Fahrtrichtung und -geschwindigkeit zum jeweils richtigen Zeitpunkt um eine Stunde vor- oder nachgestellt.

Hotel ohne Kabelanschluß

Ein Passagierschiff mit 600 zahlungskräftigen Gästen an Bord, darunter häufig bedeutende Persönlichkeiten aus der Wirtschaft und dem öffentlichen Leben, ist auf See mit einem Hotel ohne Fernsprechanschluß nach außen zu vergleichen, etwa wie eine Luxusherberge hoch in den Alpen, deren Fernsprechkabel unterbrochen ist. Daß daher die Funkanlage wesentlich größer und leistungsfähiger sein muß als die eines Frachters oder Tankers, versteht sich von selbst, denn das Bedürfnis nach Kommunikation ist beträchtlich. Die Deutsche Betriebsgesellschaft für drahtlose Telegrafie (Debeg) baute daher eine umfangreiche Funkanlage ein, die hier nur stichwortartig aufgeführt sein soll.

Herzstück sind die beiden von der Standard Elektrik Lorenz AG gebauten Einseitenband-Seefunksender Typ ST 1400 für alle Seefunkbereiche zwischen 400 kHz und 26 MHz. Das moderne Gerät ist bis auf die Leistungs-Endstufe mit Transistoren bestückt und enthält einen Bezugsfrequenz-Quarzoszillator von 1 MHz. Die Frequenzen für Mittelwellentelegrafie, Grenzwellen/Kurzwellentelegrafie und Grenzwellen/Kurzwellentelefonie werden getrennt aufbereitet. Schaltbar sind die Betriebsarten A 1, A 2, A 3, A 3 H, A 3 J, oberes Seitenband. Die Leistungsaufnahme aus dem Bordnetz (3 × 220 V ~) beträgt maximal 3 kV. Der dritte Sender ist ein von Telefunken entwickelter 70-W-Mittelwellensender für allgemeinen Telegrafieverkehr auf acht Festfrequenzen zwischen 410 kHz und 512 kHz und für Notrufzwecke auf 500 kHz. Er ist mit den Röhren PL 81, EL 152, EL 803 und 2 × EL 34 bestückt und kann wahlweise aus dem 220-V-Netz oder über einen Umformer aus dem 24-V-Sammler (Notnetz) betrieben werden.

Die zugehörigen Empfänger sind zwei Siemens E 311e (1,5...30,1 MHz) mit 16 Röhren, fünf Quarzen, Empfindlichkeit 0,3 µV bei 10 dB Geräuschabstand und besonderem Übersteuerungsschutz im Eingang – man bedenke die unmittelbare Nachbarschaft der 1,4-kW-Sender – und zwei Siemens-Allwellenempfänger E 566, bestückt mit 15 Röhren. Bei beiden Geräten handelt es sich um seit langem im Seefunkdienst bewährte Konstruktionen.

Für die Sicherheit hat man ferner je einen Alarmzeichengeber und Doppelton-Alarmzeichengeber für die automatische Aussendung von Seenotrufen und einen Autoalarmempfänger Lo 672 zum automatischen Empfang von Seenotrufen eingebaut. Die Zeichen werden, ebenfalls automatisch, geprüft, ob es sich wirklich um Notrufe handelt, erst dann spricht das Gerät an. Zur Sicherheitsausrüstung gehören ferner Motorrettungsboot- und schwimmfähige Rettungsbootstationen. Den Funksprechverkehr in Küstennähe übernehmen zwei UKW-Funksprecheinrichtungen, schaltbar auf 26 Kanäle im Bereich 156...162 MHz mit Bedienungsgeräten auf der Brücke und im Funkraum. Die Sender arbeiten mit 15 W Ausgangsleistung auf Sperrtopfantennen.

Neben diesen Nachrichten- und Seefunkdienstgeräten hat die TS „Hamburg" eine umfangreiche Ortungs- und Navigationsfunkanlage an Bord: zwei Decca-Radaranlagen (RM 729 und TM 827–True Motion) mit automatischem Relativ-Plotter zur grafischen Darstellung der Kurse von entgegenkommenden Fahrzeugen, einen Furuno-Loran-Empfänger für die vier Loran-Kanäle zwischen 1750 kHz und 1950 kHz, einen vollständigen Decca-Navigator Mark 12 und einen Plath-Sichtfunkpeiler. Es versteht sich von selbst, daß die einzelnen Antennen nach Möglichkeit entkoppelt aufgehängt bzw. befestigt sind.

In der Planung befinden sich der Einbau eines Wetterkarten-Fax-Gerätes nach dem Hell-Siemens-Verfahren und eines Funkfernschreibers. Letzterer soll u. U. zur Vorbereitung einer Bordzeitung benutzt werden, deren Notwendigkeit allerdings Reeder *Axel Bitch-Christensen* in einem Gespräch mit der FUNKSCHAU etwas skeptisch beurteilte. Sein Argument: Die umfangreiche Fernseh- und Rundfunkübertragungsanlage an Bord und die Durchgabe von Nachrichten in deutscher und englischer Sprache mehrmals am Tag macht eine solche recht aufwendige Einrichtung wahrscheinlich überflüssig. Man wird einige Fahrten abwarten und dann prüfen, ob die Bordzeitung ernsthaft gewünscht wird.

Einige Neuheiten von der Pariser Ela-Ausstellung

Wie in jedem Jahr fand während der Internationalen Bauelemente-Ausstellung in Paris im April auch eine Ela-Schau statt; sie war zweckmäßig in der gleichen Halle zum gleichen Termin untergebracht. Fast einhundert Aussteller, davon ungefähr die Hälfte aus dem Ausland, hatten sich diesmal beteiligt, so daß das Angebot reichlich und weitgehend vollständig war. Man sah naturgemäß vieles, was von anderen Ausstellungen und Messen bekannt ist; nachstehend einige Neuheiten oder Weiterentwicklungen.

Die bekannte englische Lautsprecherfirma *Goodmans* zeigte einen Lautsprecher für die Übertragung von Sprachkommandos und Nachrichten unter Wasser mit einer Reichweite von etwa 100 m *(Bild 1)*. Die bis 20 W belastbare, kompakt und wasserdicht gebaute Lautsprecherbox – sie wiegt 2,2 kg, jedoch in 2 m Tiefe bereits nur noch 0,5 kg – strahlt das Frequenzband von 300 Hz bis über 30 kHz ab und ist daher auch für die Übertragung von Ultraschallsignalen geeignet. J. G. Carter, Projektingenieur von Goodmans, erklärte uns, daß die modernen Ausrüstungen, die den Taucher heute unabhängig vom Atemschlauch machen, die Entwicklung von Nachrichtengeräten verlangt, die den Taucher ebenfalls nicht an die Leine (Kabel) legen. Man hat daher schon seit längerer Zeit mit Geräten experimentiert, die sich des mit der Sprache modulierten Ultraschalls bedienen. Zwar wird auf diese Weise unter Wasser eine nicht unbeträchtliche Reichweite erzielt, aber der Taucher muß einen Empfänger bei sich tragen und in der Atemmaske einen Ohrhörer benutzen. Nun weiß man, daß der Mensch unter Wasser eine gewisse Fähigkeit hat, Schallsignale direkt aufzunehmen. Sie müssen von der Schallquelle nur genügend kräftig abgestrahlt werden. Goodmans sammelte viel Erfahrungen mit großen Unterwasserschallgebern für die Marine und überträgt diese nun auf den vergleichsweise kleinen, bis zu einer Tiefe von 90 m druckfesten Lautsprecher, der übrigens auch mit einem Unterwasserverstärker und einem in den Helm eingebauten Mikrofon lieferbar ist, so daß die Möglichkeit des Gegensprechverkehrs zwischen Tauchern bzw. mit dem Begleitboot besteht *(Bild 2)*.

In Paris war der Stand von *Hi-Fox* stets dicht umlagert; alle Welt wollte den Lautsprecher Poly-Planar von der Nähe sehen und möglichst anfassen. Das ganz flache Gebilde – die Abmessungen der mit 20 W belastbaren Ausführung sind 299 mm Breite, 374 mm Höhe und *nur 36,5 mm Tiefe* – die Tiefe der kleineren 5-W-Version beträgt sogar nur 20,5 mm) – ist überall dort am Platz, wo man einen extrem flachen Lautsprecher braucht, etwa zum Einbau in Zimmerdecken oder in Möbeloberflächen *(Bild 3)*. Das Prinzip entspricht dem üblichen dynamischen Konuslautsprecher mit Magneten, in dessen Luftspalt sich die Schwingspule bewegt. Der Konus aus Papier wird hier durch eine flache Platte aus Kunststoff ersetzt, deren Stärke tatsächlich nur einen Bruchteil der Tiefe eines entsprechenden Konuslautsprechers ausmacht. Zur Verstärkung der Platte wird steifer Polystyrene-Schaumstoff benutzt, so daß eine Art Akustikplatte von sehr geringem Gewicht entsteht. Rillen in dieser Platte versteifen sie; für deren Füllung wurde ein besonderes akustisches Material verwendet. Nach Herstellerangaben ist die Membrane vollkommen im Gleichgewicht und korrekt gedämpft. Die beeindruckende Baßwiedergabe auch ohne Schallwand oder Gehäuse ist die Folge der relativ großen rechteckigen Membranfläche. Die übliche Lautsprecherspinne entfällt, die Schwingspule ist vielmehr direkt mit der Akustikplatte verbunden. Ein Rahmen aus Polystyrene trägt die Platte, der Dehnungskoeffizient von beiden ist gleich. Man erreicht auf diese Weise ein stabiles Gebilde, das feuchtigkeitssicher ist und im Temperaturbereich –7 °C...+ 80 °C betrieben werden kann.

Aus den Herstellerangaben geht hervor, daß die Schwingspule dank der mechanischen Stabilität der Platte sehr genau in einem ganz engen Luftspalt zentriert ist. Daher darf der Permanentmagnet recht leicht sein, ohne daß der Wirkungsgrad absinkt. Die Fertigung läßt sich weitgehend automatisieren; der Zusammenbau benötigt wegen des Wegfalls der Spinne und jeder Zentrierarbeit nur ein Minimum an Zeit. Nach Herstellerangaben ist die Frequenzkurve des 20-W-Modells P-20 gradlinig zwischen 40 Hz und 20 kHz (Angaben über

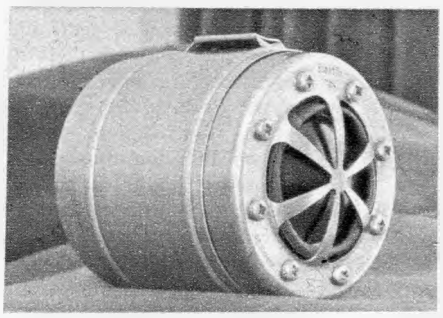
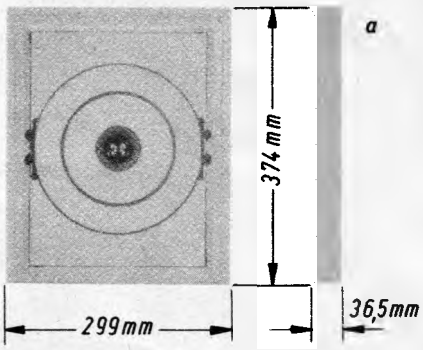


Bild 1. Lautsprecher im nichtrostenden Stahlgehäuse zur Übermittlung von Sprachkommandos unter Wasser (Modell Subaqua 10, Mk II, von Goodmans)

Bild 2. Sprechsystem für Taucher mit Mikrofon in der Atemmaske. Verstärker und druckfester Lautsprecher befinden sich in dem Al-Gehäuse links. Dieses Modell Subaqua P führt Projektingenieur J. C. Carter von Goodmans vor



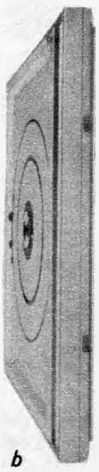


Bild 3. Der ultraflache Poly-Planar-Lautsprecher von Hi-Fox; a = Blick von vorn auf die 20-W-Version, b = perspektivische Darstellung

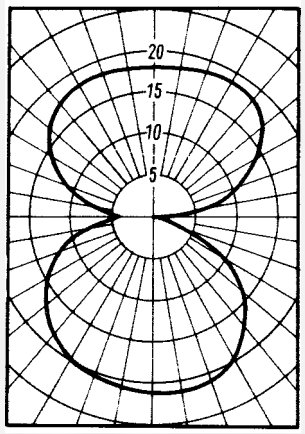


Bild 4. Abstrahlkurve des Poly-Planar-Systems bei 1000 Hz ohne Schallwand oder Gehäuse

Bild 5. Elektrostatischer Stereo-Doppelkopfhörer ESP-6 von Koss Electronics. Die flüssigkeitsgefüllten Muscheln schirmen das Ohr mit einem Koeffizienten von 40 dB gegen Außengeräusche ab

die Abweichungen, also etwa ± 3 dB, fehlen). Die Empfindlichkeit wird wie folgt definiert: 85 dB/m bei einer zugeführten Leistung von 1 W. *Bild 4* zeigt die Abstrahlcharakteristik bei 1000 Hz.

Bereits auf der hifi '68 in Düsseldorf fielen die etwas ungefügen, aber wiedergabemäßig hervorragenden Stereokopfhörer von *Koss Electronics Inc.*, Milwaukee, Wisc./USA, auf, die an sich schon lange bekannt, jedoch hierzulande vielleicht wegen des hohen Preises (395 DM) noch wenig eingeführt sind *(Bild 5)*. Die Klangqualität wird von Kennern als ganz überragend bezeichnet. Koss Electronics ist bekannt als Anhänger des elektrostatischen Lautsprechers

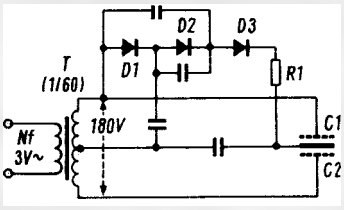


Bild 6. Wie aus der Verstärkerausgangsspannung von 3 V mit Hilfe des Transformators T und der Spannungsvervielfachung die Polarisierungsspannung von etwa 500 V für den elektrostatischen Hörer von Koss Electronics gewonnen wird

und hat auf diesem Gebiet eine beträchtliche Entwicklung geleistet. Es lag daher nahe, das elektrostatische Prinzip auch auf Kopfhörer zu übertragen, zumal für die Folie (Membran) ein stabiles Kunststoffmaterial von nur 50 µm Stärke verfügbar ist. Nun braucht jede elektrostatische Wiedergabeeinrichtung eine hohe Polarisierungsspannung. Sie wird in diesem Fall auf eine elegante Art gewonnen, nämlich aus der Tonfrequenzspannung von etwa 3 V, die der Kopfhörer dem Verstärker entnimmt *(Bild 6)*. Ein Transformator mit einem Übersetzungsverhältnis 1 : 60 erzeugt 180 V Tonfrequenzspannung, die einem Spannungsverdreifacher (D 1, D 2, D 3) zugeführt wird, so daß ungefähr 500 V über R 1 als Polarisierungsspannung für das in Gegentakt geschaltete statische System verfügbar sind. Theoretisch betrachtet müßte die Polarisierungsspannung höher sein, aber praktische Versuche ergaben, daß eine Erhöhung um 100 V die Empfindlichkeit lediglich um 1 dB verbessert. Wichtig ist die Zeitkonstante der Vorspannungserzeugung (R 1/C 1, R 1/C 2). Sie muß etwa viermal so groß wie die Dauer einer Halbschwingung der niedrigsten noch zu übertragenden Tonfrequenz sein. Vom Erfüllen dieser Bedingung hängt die dynamische Stabilität des Systems ab.

Bild 7 zeigt die Gesamtschaltung des statischen Doppelkopfhörers ESP-6

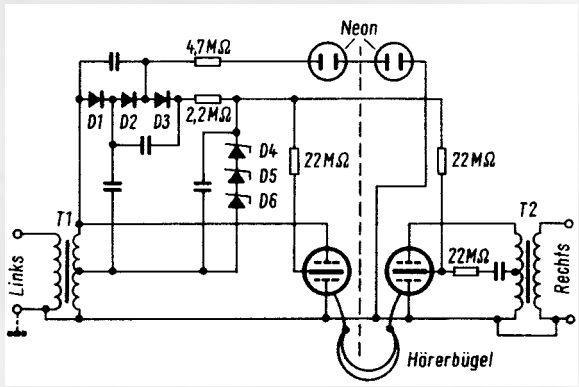


Bild 7. Gesamtschaltung der Spannungsversorgung für den elektrostatischen Stereo-Kopfhörer ESP-6 von Koss Electronics

von Koss, mit der Erzeugung der Polarisationsspannung, die mit Hilfe von drei Z-Dioden stabilisiert wird. Die beiden Neonröhrchen zeigen durch Aufleuchten an, daß ein Schalldruck von 90 dB erreicht ist. Der Kopfhörer wird ohne Serienwiderstand mit dem Verstärkerausgang verbunden; um 90 dB Schalldruck (Basis 0,0002 dyn/cm²) zu erreichen, sind 3 V an 8 Ω nötig, also rund 1 W. Der Frequenzgang wird mit 35 bis 10 000 Hz ± 2,5 dB angegeben, der Klirrfaktor mit 0,2 % bei 110 dB Schalldruck. Leider wiegt dieser exzellente Kopfhörer 765 g.

Die Kopenhagener Firma *Danavox* führte eine Anzahl von sehr leichten Kopfhörern vor, so etwa das Modell 648 Danasonic für Sprachlaboratorien, Lernmaschinen, Unterricht in Schulen für Taube *(Bild 8)*. Der Hörerbügel trägt einen kleinen 4-Transistor-Empfänger, der auf eine um den Raum oder Saal verlegte Nf-Induktionsschleife anspricht. Der Träger des Hörers kann sich also in dem von der Schleife umgrenzten Gebiet frei bewegen, was etwa bei der Übermittlung von Arbeitsinstruktionen wichtig ist. Der Empfänger wird von 1,5-V-Batterien (Mallory RM 401, Hellesen 14 oder Deac-Akkumulator 151 D) gespeist; das ganze Gebilde wiegt nur 207 g. Der maximale akustische Output bei 1000 Hz erreicht 103 dB über 0,0002 µbar, die Frequenzkurve ist der maximalen Sprachverständlichkeit angepaßt, d. h. sie vernachlässigt die Tiefen, steigt bis 2000 Hz an, fällt langsam bis 4000 Hz und rasch bis 5000 Hz ab.

Eine Neuerung ist die Kombination Stetomike der gleichen Firma, eine nur 45 g (!) wiegende Kombination aus dem bekannten Stetoset (zwei winzige Ohrhörer mit Bügel unter dem Kinn) und einem Miniaturmikrofon mit magnetisch balanciertem System *(Bild 9)*. Mikrofon und Ohrhörer sind auch in Sonderausführungen, d. h. mit unterschiedlicher Impedanz und abweichendem Frequenzgang, lieferbar. K. Tetzner

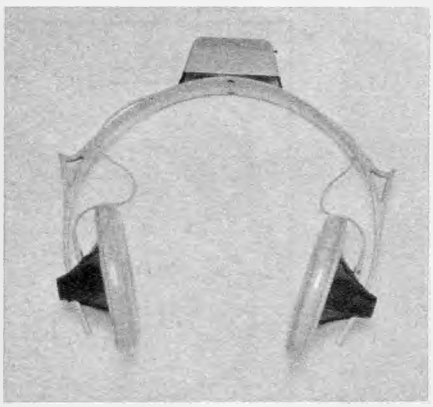


Bild 8. Leichter Kopfhörer mit Nf-Empfänger auf dem Bügel. Der Träger dieses Hörers, Modell 648 Danasonic von Danavox, Kopenhagen, kann sich innerhalb des von einer Induktionsschleife umgebenen Gebietes frei bewegen

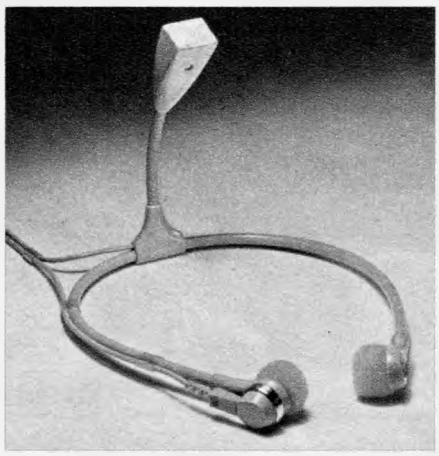


Bild 9. Nur 45 g wiegt diese Kombination aus Stetoset und Kommandomikrofon (Modell Steomike von Danavox)

Zweistrahl-Oszillograf mit variabler Nachleuchtdauer

Aus dem Produktionsprogramm von Telequipment liefert die Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH den neu entwickelten 25-MHz-Zweistrahloszillografen vom Typ D 53 S. Dieses Gerät besitzt eine scharf- und hellzeichnende Bildröhre, es kann mit einer Reihe auswechselbarer Vorverstärker- und Differenzverstärker-Einschübe mit bis zu 25 MHz Bandbreite und maximal 100 µV/cm Empfindlichkeit den Meßproblemen angepaßt werden. Die Elektronenstrahlröhre mit zwei Flutelektronenkatoden und einer vor der Leuchtschicht angeordneten Speichermatrix erlaubt gespeicherte Darstellungen mit variabler Nachleuchtdauer. Die Zeitablenkeinheit, Typ TD 51, hat einen Einstellbereich von 0,5 µs/cm bis 5 s/cm und ermöglicht Aufzeichnungen mit einmaliger Zeitablenkung sowie mit Verzögerung zwischen 250 us und 50 ms in zwei Bereichen.

Wechsellichtschranken mit Lumineszenzdioden

Die nachstehend beschriebene Wechsellichtschranke arbeitet mit einer Frequenz von 450 kHz. Als Variante wird auch eine Schaltung mit einer Arbeitsfrequenz von 20 kHz vorgeschlagen.

Wechsellichtschranken werden vor allem dann verwendet, wenn man Einflüsse von Streulicht ausschalten will. Als Geber dafür verwendet man im einfachsten Fall eine mit Netzfrequenz betriebene Glühlampe, die mit noch ausreichender Welligkeit ein mit einer Frequenz von 100 Hz moduliertes Licht liefert. Streulicht von anderen netzbetriebenen Glühlampen kann aber dann immer noch stören. Höhere Lichtwechselfrequenzen erhält man, wenn man das von der Lampe ausgesandte Licht mit einer Lochscheibe zerhackt.

Mit der Lumineszenzdiode steht ein Halbleiterbauelement zur Verfügung, das moduliertes Licht bis in den MHz-Bereich aussenden kann. Das von einer solchen Diode ausgesandte infrarote Licht ist proportional dem Strom in Durchlaßrichtung. Da auch die Silizium- und die Germanium-Fotobauelemente das Maximum der Empfindlichkeit im Infrarotbereich haben, passen Lumineszenzdioden als Geber sehr gut zu Empfängern mit diesen Bauelementen.

Für eine Lichtschranke mit einer Lichtwechselfrequenz von 450 kHz zeigt *Bild 1* den Sender und das *Bild 2* den Empfänger. Der Sender besteht aus einem Oszillator in Basisschaltung, der über eine Treiberstufe die Endstufe steuert. Im Kollektorkreis dieser Endstufe liegt die Lumineszenzdiode LD 23, die von Stromhalbwellen mit der Oszillatorfrequenz von 450 kHz durchflossen wird.

Für den Empfänger ist zu beachten, daß die vorhandenen Fotoelemente nicht ohne weiteres für einen direkten Betrieb mit 450 kHz geeignet sind. Die Sperrschichtkapazität des Elementes muß bei jedem Lichtwechsel aufgeladen werden, sie begrenzt die maximal mögliche Betriebsfrequenz. Im Empfänger nach Bild 2 wurde das Fotoelement BPY 11 deshalb in einem Schwingkreis mit einer Resonanzfrequenz von 450 kHz angeordnet, wobei seine Sperrschichtkapazität die Kreiskapazität darstellt. Dadurch wird die die Grenzfrequenz bestimmende Wirkung der Sperrschichtkapazität kompensiert.

Der Schwingkreis ist induktiv an den nachfolgenden selektiven Verstärker angekoppelt. Die Verstärkung beträgt bei einer Bandbreite von 8 kHz etwa 86 dB. Durch Einstellen des Arbeitspunktes der ersten Verstärkerstufe mit dem Widerstand R kann die Verstärkung um etwa

Tabelle 1. Technische Daten und Induktivitäten (für Bild 1 und 2)

Betriebsspannung: 16 V
Lichtwechselfrequenz: 450 kHz
Verstärkung: 86 dB
Eingangssignal für Ansprechen des Relais: 27 µV
Spitzenstrom durch die Lumineszenzdiode LD 23: 300 mA
Reichweite: 6 cm (ohne optische Bündelung des modulierten Lichtstrahls)

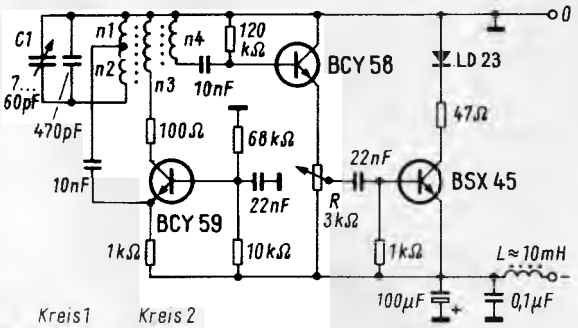
Induktivitäten

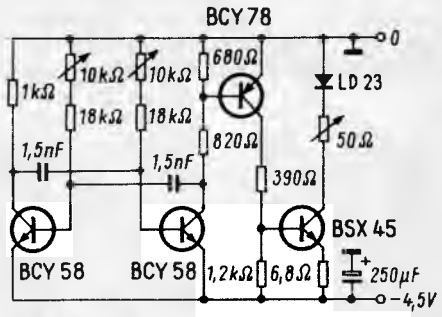
Oszillatorkreis (Bild 1): Siferrit-Schalenkern B 65541 – K 0100 – A 025; n 1 = 3 Wdg., 0,2 CuL; n 2 = 46,5 Wdg., 0,2 CuL; n 3 = 17 Wdg., 0,2 CuL; n 4 = 4 Wdg., 0,2 CuL.

Empfänger (Bild 2): Siferrit-Kerne B 67 414 – A 0001 – X 022 und B 66 419 – A 0001 – X 025

Kreis 1: n 1 = 75 Wdg., 0,08 CuL (L ≈ 140 µH); n 2 = 25 Wdg., 0,08 CuL.

Kreis 2: n 1 = 54 Wdg., 0,1 CuL (L ≈ 72 µH); n 2 = 17 Wdg., 0,1 CuL.



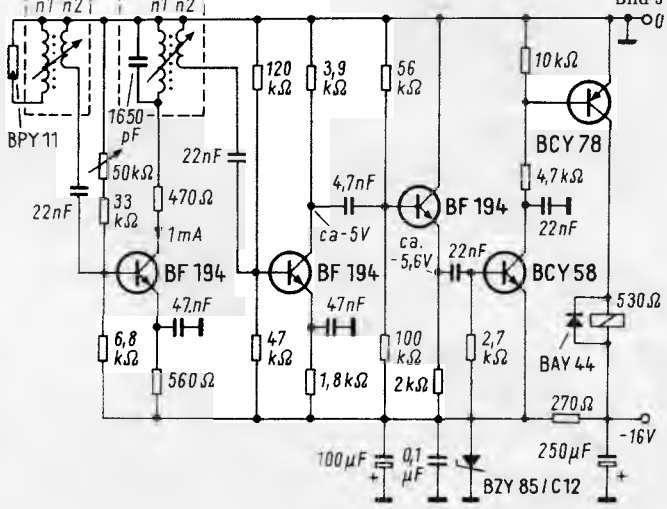


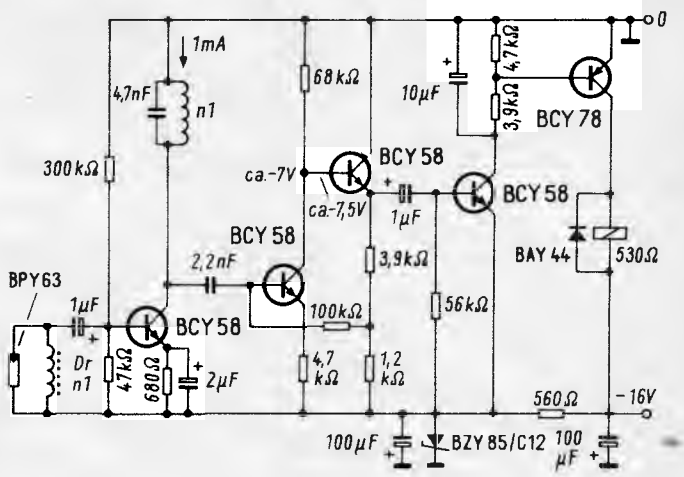
Links: Bild 1. Schaltung eines Lichtschranken-Senders mit einer Lichtwechselfrequenz von 450 kHz (nach Siemens-Halbleiter-Schaltbeispiele 1969)

Links unten: Bild 2. Schaltung eines geeigneten Empfängers zu Bild 1

Rechts: Bild 3. Schaltung eines Lichtschranken-Senders mit einer Lichtwechselfrequenz von 20 kHz

Rechts unten: Bild 4. Schaltung eines geeigneten Empfängers zu Bild 3





10 dB verändert werden. Am Ausgang des Verstärkers liegt eine Schaltstufe mit Relais. Das Relais schaltet bei einem Signal von 540 mV_{eff} für die Schaltstufe, was bei der angegebenen Verstärkung von 86 dB einem Eingangssignal von 27 uV entspricht *(Tabelle 1)*. Der maximal zulässige Abstand zwischen Sender und Empfänger beträgt in dieser Anordnung etwa 6 cm ohne optischer Bündelung bei einem Spitzenstrom von 300 mA durch die Lumineszenzdiode LD 23 (eingestellt mit dem Widerstand R in Bild 1).

Für eine Lichtwechselfrequenz von nur 20 kHz sind ein Sender in *Bild 3* und der dazugehörige Empfänger in *Bild 4* dargestellt. Als Generator wird ein astabiler Multivibrator verwendet. Der Empfänger ist wieder selektiv aufgebaut. Bei einer Bandbreite von 1,4 kHz beträgt seine Verstärkung etwa 80 dB *(Tabelle 2)*. Das Fotoelement ist kapazitiv an den Verstärker angekoppelt. Durch die parallel liegende Drossel arbeitet das Fotoelement für Gleichlicht im Kurzschlußbetrieb, wodurch vermieden wird, daß es auch bei starker Beleuchtung mit Gleichlicht im Spannungs-Sättigungsbetrieb arbeitet.

(Nach Siemens-Unterlagen.)

Tabelle 2. Technische Daten und Induktivitäten (Bild 3 und 4)

Betriebsspannung für Sender: 4,5 V
Betriebsspannung für Empfänger: 16 V
Lichtwechselfrequenz: 20 kHz
Verstärkung: 80 dB
Spitzenstrom durch die Lumineszenzdiode: 160 mA
Reichweite (ohne Bündelung): 10 cm

Induktivitäten (Bild 4)

Kreis 1: Siferrit-Schalenkern B 65541 – K 0250 – A 028; n 1 = 234 Wdg., 0,15 CuL.

Drossel Dr: Siferrit-Schalenkern B 65541 – K 0000 – R 022, n 1 = 146 Wdg., 0,2 CuL.

Ein Sicht-Stimmgerät

In zunehmendem Maße verbreiten sich elektronische Musikinstrumente. Entsprechend werden zu Rundfunk- und Fernsehtechnikern solche Instrumente zur Reparatur gebracht. Dabei gibt es oft Schwierigkeiten beim Stimmen eines Musikinstrumentes. Es soll hier nicht näher aufs Stimmen selbst eingegangen, sondern lediglich ein Stimmgerät beschrieben werden. Wer sich näher mit diesem Problem beschäftigen möchte, sei auf leicht verständliche Einführungen aufmerksam [1, 2, 3] gemacht.

Das Sichtstimmgerät soll anhand der Schaltung *(Bild)* erläutert werden. Der Tongenerator mit dem Transistor T 1 ist ein LC-Schwinger, der sich auf zwölf verschiedene Frequenzen umschalten läßt. Für jede Frequenz ist eine abgleichbare Spule mit Schalenkern vorgesehen (L_a bis L_{gis}). Die Schwingkreiskapazität bleibt unverändert, sie ist zum Erzeugen der Rückkopplung aufgeteilt. Der Generator wird an einer stabilisierten Spannung betrieben, obwohl seine Frequenz nur sehr geringfügig spannungsabhängig ist. Selbst starke Netzspannungsschwankungen wirken sich deshalb nicht auf die Generatorfrequenz aus.

Die Temperaturabhängigkeit des Generators ist ebenfalls klein. In einem Bereich von 5 °C bis 60 °C ändert sich die Frequenz von 880 Hz höchstens um 0,4 Hz (also rund 0,05 %). Die eingestellten zwölf Frequenzen sind auf das Normal a′ = 440 Hz bezogen und *gleichschwebend* eingestimmt. Es lassen sich aber auch andere Stimmungsarten bzw. andere Bezugsfrequenzen, beispielsweise 442 Hz einrichten, wenn sie nicht den Regelbereich der Schalenkernspulen überschreiten.

Mit den Transistoren T 2 bis T 5 wird das Sinussignal verstärkt und im Übertrager auf etwa 150 V herauftransformiert. Das folgende Netzwerk stellt zwei um 90° gleich große gegeneinander gedrehte Spannungen zur Verfügung, die auf die Ablenkplatten der Oszillografenröhre gegeben werden. Wenn die Phasendrehung richtig ist und die Spannungen sinusförmig verlaufen, entsteht auf dem Bildschirm ein Kreis.

Das Sichtgerät wird beim Stimmen in die Nähe des Musikinstrumentes gestellt. Das eingebaute Mikrofon nimmt den Ton auf. Im nachgeschalteten zweistufigen Verstärker (T 6 und T 7) wird das Eingangssignal verstärkt und damit ein Trigger angesteuert. Das getriggerte Signal liegt am Steuergitter der Oszillografenröhre und unterbricht den Katodenstrahl, so daß der Kreis auf dem Bildschirm eine unterbrochene Stelle zeigt. Stimmt die Tonhöhe des Eingangssignals mit der Generatorfrequenz überein, so steht die unterbrochene Stelle still. Ist die Eingangsfrequenz höher als die Generatorfrequenz, so wandert die unterbrochene Stelle rechts herum. Mit größer werdender Frequenzabweichung läuft die unterbrochene Stelle schneller herum. Ist die Eingangsfrequenz tiefer als die Generatorfrequenz, so wandert die Unterbrechung links herum. Wird die doppelte Frequenz (Oktave) aufs Gerät gegeben, so wird der Kreis an zwei Stellen unterbrochen. Bei der nächst höheren Oktave erscheinen vier Unterbrechungen im Kreis usw.

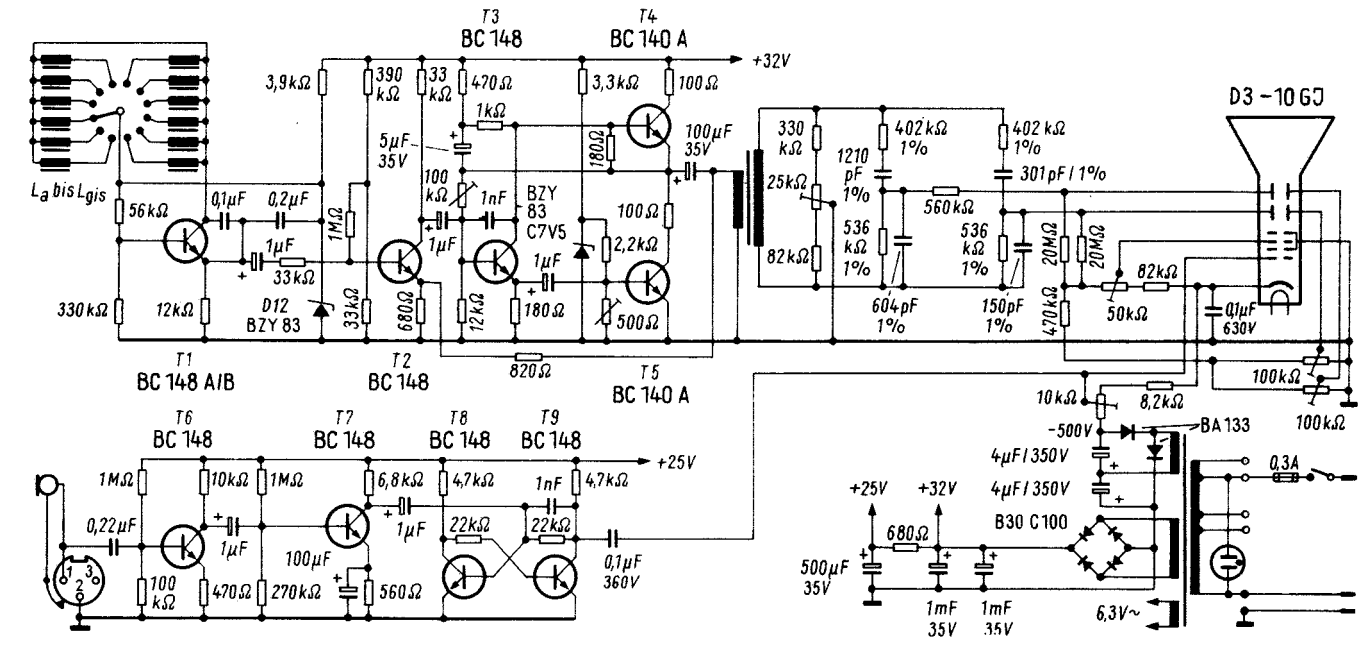
Ernst Zacharias

Literatur

[1] *Schmid, Dr. Hans:* Die physikalischen Grundlagen der Musik. Franzis-Verlag, München.

[2] *Zacharias, Ernst:* Kleine Akustik. Verlag: Der Harmonikalehrer – Trossingen/Württ.

[3] *Zacharias, Ernst:* Elektronische Musikinstrumente. Matthias Hohner AG, Trossingen.



Schaltung des Sicht-Stimmgerätes von Hohner. Die Induktivitäten für die zwölf Tonspulen lauten: L_a = 1,96 H; L_b = 1,75 H; L_b = 1,56 H; L_c = 1,39 H; L_{cis} = 1,24 H; L_d = 1,10 H; L_{dis} = 0,98 H; L_e = 0,88 H; L_f = 0,78 H; L_{fis} = 0,7 H; L_g = 0,62 H; L_{gis} = 0,55 H

DK 621.397.132+232:621.376

Farbträger-Regenerierung

Fs 62

3 Blätter

1 Allgemeines

In den FtA Fs 11 und Fs 13 ist gezeigt, daß die Farbsignalspannungen einem besonderen Farbträger aufmoduliert werden. Mit Rücksicht auf die Kompatibilität und zur Vermeidung von Kreuzmodulationsstörungen wird der Farbträger unterdrückt. Das dem Hochfrequenzträger aufmodulierte Signal enthält also neben dem Tonsignal und dem Helligkeitssignal nur die Seitenbänder des Farbträgers.

Zur Wiedergewinnung des Farbsignals auf der Empfängerseite ist es deshalb notwendig, den Farbträger zu regenerieren und ihn den Farb-Seitenbandsignalen zuzusetzen. Dazu muß der neu gewonnene Farbträger exakt die gleiche Frequenz und Phasenlage haben wie der Farbträger im Sender.

Zur Rückgewinnung des Farbträgers gibt es zwei Verfahren:

Die aktive Farbträgerrückgewinnung.

Der Empfänger wird mit einem quarzgesteuerten Oszillator versehen. Dessen Frequenz- und Phasenlage werden über eine Nachstimmschaltung mit dem Senderfarbträger synchronisiert. Dazu wird in einer Brückenschaltung (Phasendiskriminator) die Oszillatorspannung des Empfängers mit dem Farbsynchronsignal (Burst) verglichen. Das Farbsynchronsignal besteht aus 9...11 Schwingungen des Senderfarbträgers. Es wird in der Austastlücke, hinter dem Zeilensynchronimpuls, gesendet *(Bild 1)*. In der Brückenschaltung gewinnt man eine Regelspannung, mit deren Hilfe der Oszillator nachgestimmt wird.

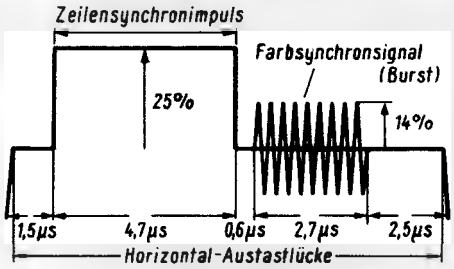


Bild 1. Das Farbsynchronsignal (Burst), auf den Zeilensynchronimpuls folgend, besteht aus etwa 10 Schwingungen des Farbträgers

Die passive Farbträgerrückgewinnung.

Die andere Methode, die im Gegensatz zur ersten passive Farbträgerrückgewinnung genannt wird, verzichtet auf den Hilfsoszillator im Empfänger. Hier wird mit der im Farbsynchronsignal enthaltenen Burst-Energie ein selektives, auf die Farbträgerfrequenz abgestimmtes Filter angestoßen.

2 Die Farbträgerrückgewinnung mit einem Quarzoszillator

2.1 Notwendigkeit eines quarzgesteuerten Oszillators

Störspannungen (z. B. Rauschspannungen) müssen aus der Regelspannung ausgefiltert werden. Dazu ist ein Tiefpaß einzuschalten. Das begrenzt den Fangbereich, denn höhere Frequenzen, die sich bei stärkeren Frequenzabweichungen ergeben, werden durch den Tiefpaß abgeschnitten. Der Fangbereich liegt deshalb bei ± 200...800 Hz.

Ein so kleiner Fangbereich – 400 Hz bei 4,433 MHz $\approx 1 \cdot 10^{-4}$ – ist nur mit einem quarzgesteuerten Oszillator realisierbar. Bei der Festlegung dieses Fangbereiches sind folgende Faktoren zu berücksichtigen:

Abweichung des Senderfarbträgers von der Sollfrequenz etwa ± 10 Hz,

Abgleichgenauigkeit des Empfängerquarzes – bei tragbarem Aufwand für den Quarz – mit 50×10^{-6}, ± 200 Hz,

Temperaturgang – mit $3 \times 10^{-7}/°C$ – 50 Hz.

Hinzu kommen:

Alterung des Quarzes,

Alterung der Bauelemente,

Fehler bei Nichtabgleich der Nachstimmschaltung ≈ ± 200 Hz.

Im ungünstigsten Fall – Addition aller Abweichungen – kann man mit einem Fehler von etwa 300 Hz rechnen.

2.2 Ziehbereich und Fangbereich

Aus dem vorhergehenden Abschnitt ergibt sich ein notwendiger Fangbereich von etwa 500 Hz.

Der Ziehbereich ist meist etwas größer; dabei versteht man unter Ziehbereich die maximale Frequenzdifferenz zwischen Oszillator- und Farbträgerfrequenz, bei der noch Synchronlauf zu erreichen ist.

Der Unterschied zwischen Zieh- und Fangbereich ist abhängig von der Dimensionierung des Regelkreises (siehe auch FtA Fs 54, Abschnitt 2.2). Bei kleiner Zeitkonstante, d. h. kleinem Siebfaktor in der Regelleitung, also kleiner Siebkapazität, werden die aus der Frequenzdifferenz zwischen Oszillator und Farbträger im Phasendiskriminator gebildeten Schwebungen in ihrer Amplitude nur wenig geschwächt. Die der Reaktanzschaltung zugeführte Spannung ist dann – auch an den Grenzen des Ziehbereiches – genügend groß, um den Oszillator nachzustimmen *(Bild 2)*.

Ist die Regelzeitkonstante größer, dann wird bei gleicher Frequenzdifferenz eine wesentlich kleinere Regelspannung an die Reaktanzschaltung geliefert, d. h. der Oszillator wird nicht in Synchronlauf gebracht. Hier tritt ein Synchronisieren, d. h. ein Fangen des Oszillators, erst auf, wenn die Frequenzdifferenz, also die Schwebungsfrequenz, kleiner geworden ist. Denn für die niedrigere Frequenz ist der Siebfaktor, d. h. die Amplitudenschwächung, kleiner als für die höhere Schwebungsfrequenz. Zwischen den Forderungen nach großem Fangbereich sowie Unterdrückung von Rausch- bzw. Impulsstörungen muß ein Kompromiß gefunden werden.

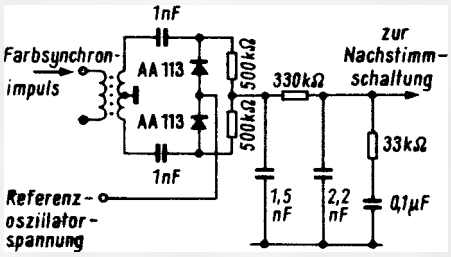


Bild 2. Der Phasendiskriminator mit den Siebgliedern in der Regelleitung

Eine zu hohe Zeitkonstante kann ferner zu Regelschwingungen führen. Infolge der Zeitverzögerung durch die Siebglieder erscheint die Spannung an der Nachstimmschaltung zu spät. Hat sich z. B. die Oszillatorfrequenz innerhalb der Regelzeitkonstante in Richtung zum Sollwert verschoben, dann ist eben die Regelspannung zu groß und verschiebt die Oszillatorfrequenz über den Sollwert hinaus.

2.3 Schaltung des Quarzoszillators
(siehe auch FtA Os 81)

An den Quarzoszillator wird eine Reihe von Forderungen gestellt. Der Oszillator muß verstimmbar sein, er soll möglichst oberwellenfrei sein, die Kopplung zwischen Schwingquarz und Transistoroszillator soll genügend lose sein, damit Änderungen der Transistorparameter, insbesondere der Kapazitäten, die Frequenz nicht beeinflussen.

2.3.1 Verstimmbarkeit

Die *Bilder* 3 und 4 zeigen zwei Oszillatorgrundschaltungen. Bei der Schaltung Bild 3 liegt zwischen Basis des Oszillatortransistors und Masse die Reihenschaltung aus Schwingquarz und Bürdekapazität. Der Quarz wirkt als induktiver Blindwiderstand.

In der Schaltung nach Bild 4 wird dem Quarz eine Induktivität parallel geschaltet. Sie hat die Aufgabe, die parallel zu der L/C-Serienschaltung liegende Kapazität zu verkleinern und dadurch den Abstand zwischen Serienresonanz und Parallelresonanz zu vergrößern. Denn der relative Frequenzunterschied ist gegeben durch: (siehe FtA Os 81, Blatt 1a, Gl. 6)

$$\frac{f_{rp} - f_{rs}}{f_{rs}} = \sqrt{1 + \frac{C}{C_p}} - 1 \approx \frac{1}{2}\,\frac{C}{C_p}$$

Eine Verringerung des wirksamen kapazitiven Blindwiderstandes bedeutet, daß Serienresonanz und Parallelresonanz weiter auseinander rücken. Das bedeutet eine Vergrößerung des Ziehbereiches (*Bild 5* und *6*).

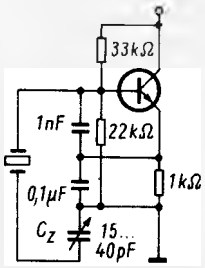


Bild 3. Oszillatorgrundschaltung, Quarz und Bürdekapazität in Reihe geschaltet

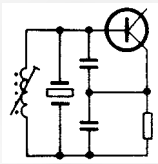


Bild 4. Oszillatorgrundschaltung. Die parallel zum Quarz liegende Schaltungskapazität wird durch die Induktivität teilweise kompensiert

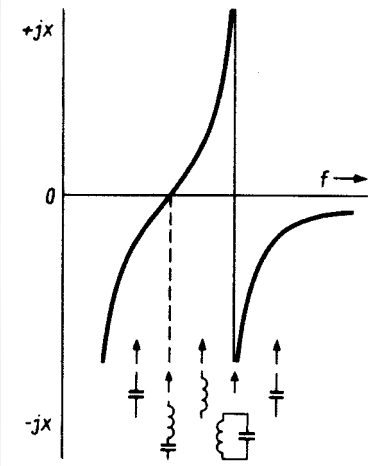


Bild 5. Die Lage von Serien- und Parallelresonanz eines Quarzschwingkreises aufgetragen über die Frequenz f

Man strebt an, daß im Fangbereich die Verstimmungssteilheit, d. h. die Größe der Frequenzänderung (Hz) je pF der Kapazitätsänderung, möglichst konstant sein soll, um Regelsymmetrie zu erhalten. Bei der Auswahl eines geeigneten Quarzes ist auf diese Forderung Rücksicht zu nehmen. Man rechnet mit einer Verstimmungssteilheit zwischen etwa 200...500 Hz/pF (*Bild 7* und *8*).

2.3.2 Einflüsse der Schaltung auf die Frequenz

Bei der strengen Forderung auf möglichst exakte Einhaltung der Farbträgerfrequenz dürfen andere veränderliche Blindwiderstände nicht auf den frequenzbestimmenden Quarz einwirken.

Wesentlichen Einfluß haben die Transistorparameter C_e und C_{CB} durch ihre Abhängigkeit von Temperatur und Spannung.

Für die Eingangskapazität gilt:

$$C_e \approx \frac{I_C}{U_T \cdot \beta \cdot 2\pi f_\beta}$$

I_C = Kollektorstrom
U_T = Temperaturspannung
β = Stromverstärkung in Emitterschaltung
f_β = Grenzfrequenz der Stromverstärkung

und für die Kollektor-Basiskapazität

$$C_{CB} \approx \frac{1}{\sqrt{U_{CB}}}$$

Folgende Regeln lassen sich aus beiden Gleichungen ableiten:

Es empfiehlt sich die Verwendung eines Silizium-Transistors, da bei ihm die Temperaturabhängigkeit des Reststroms geringer ist.

Ein Transistor mit hoher Stromverstärkung β und hoher Grenzfrequenz f_β ist vorteilhaft, da dann der Einfluß von Kollektorstromänderungen auf die Eingangskapazität reduziert wird.

Darüber hinaus ist eine Gleichstromgegenkopplung im Emitter ebenso sinnvoll wie eine Spannungsstabilisierung der Kollektorspannung durch eine Z-Diode.

Mit steigender Temperatur erhöhen sich die Eingangskapazität und die Kollektorbasiskapazität – wegen Abnahme von U_{CB} bei steigendem I_C. Temperaturerhöhung bedeutet also eine Verschiebung der Frequenz zu niedrigeren Werten. Man kann diesen Gang kompensieren, wenn die Parallelkapazität auf negativen Temperaturkoeffizienten ausgesucht ist.

Zusätzlich ist auf lose Ankopplung der Transistorschaltung an den frequenzbestimmenden Kreis zu achten, um den Einfluß der Transistorparameter auf die Frequenz zu mindern. In der Schaltung Bild 3 sind die beiden in Reihe zur Ziehkapazität liegenden Kondensatoren groß gegen diese, d. h. der Hauptteil der Quarzwechselspannung steht an C_z und wird von Änderungen der Transistorwiderstände nicht beeinflußt. Das vermindert auch die Bildung von Oberwellen.

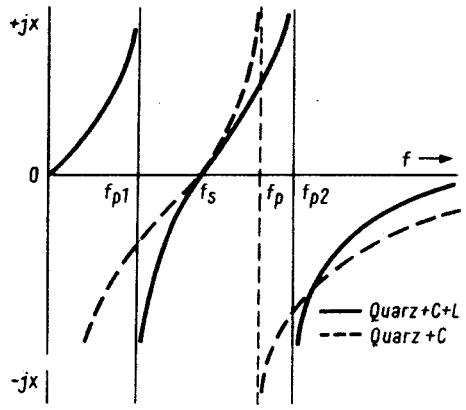


Bild 6. Vergrößerung des Abstandes zwischen Serien- und Parallelresonanz, also Vergrößerung des Ziehbereiches, durch Parallelschalten einer Induktivität zum Quarz

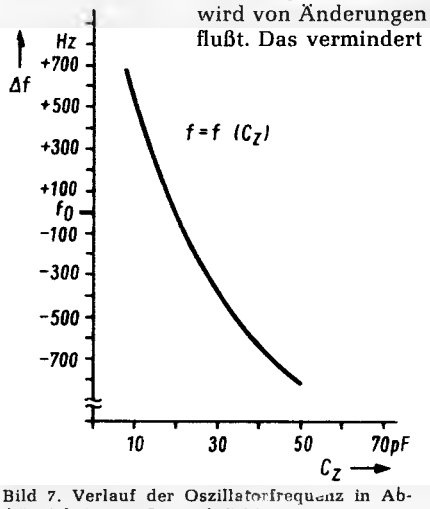


Bild 7. Verlauf der Oszillatorfrequenz in Abhängigkeit von C_z (nach Bild 3)

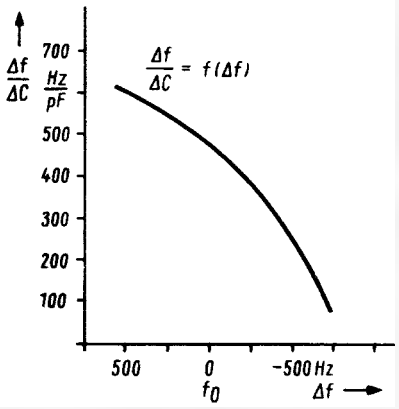


Bild 8. Verstimmungssteilheit $\frac{\Delta f}{\Delta C} = f(\Delta f)$

2.4 Die Nachstimmschaltung

2.4.1 Nachstimmung mit Blindröhre

Die veränderliche Kapazität C_z (in Bild 3) wird in der Betriebsschaltung durch eine Blindröhre (Triodensystem einer PCL 200) dargestellt *(Bild 9)*. Die Bedingungen, unter denen eine Röhrenstufe als veränderlicher Blindwiderstand arbeitet, sind in FtA Ag 31 behandelt. Darüber hinaus sind folgende Punkte wichtig:

Aus FtA Ag 31, Tabelle 1, Fall 3, ersieht man, daß der kapazitive Leitwert einer solchen Blindröhrenschaltung gegeben ist durch:

$$y_{a/k} = j\,(\omega C_2 + \omega C_2 \cdot S \cdot R_1)$$

mit C_2 = Summe aus Zusatzkapazität C, C_{ag} und Schaltkapazität,
S = Arbeitssteilheit der Triode,
R_1 = Gitterableitwiderstand.

Die Kapazität dieser Schaltung: $C_2\,(1 + S \cdot R_1)$ muß also der Ziehkapazität C_z entsprechen. Sie muß durch Verändern der Steilheit in den Grenzen verändert werden können, wie das die Größe des Fangbereiches und die Verstimmungscharakteristik notwendig machen.

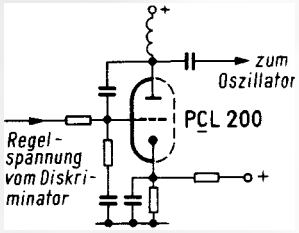


Bild 9. Prinzipschaltung für eine Blindröhre (Reaktanzröhre)

In Abschnitt 2.3.1 wurde ein symmetrischer Fangbereich erwähnt. Dazu ist eine lineare Abhängigkeit der Frequenz von der Ziehkapazität und ebenso eine lineare Änderung der Steilheit mit der Gittervorspannung notwendig. Der Regelbereich der Triode läßt sich also nur in dem Gebiet ausnützen, in dem die Steilheitsänderung $\frac{\Delta S}{\Delta U_g}$ konstant ist.

Da es meist nicht gelingt, mit diesen einschränkenden Bedingungen einen genügend großen symmetrischen Verstimmungsbereich zu bekommen, kann man mitunter dadurch das Ziel erreichen, daß man die Krümmung der einen Kennlinie durch entsprechende Wahl der Krümmung der anderen kompensiert.

2.4.2 Nachstimmung mit einer Kapazitätsvariations-Diode

Hierbei wird die Diode im Sperrbereich betrieben und die Abhängigkeit der Sperrschichtkapazität von der angelegten Spannung ausgenützt. Wichtig ist deshalb, daß eine eigens dafür entwickelte Diode benutzt und sie in dem Kennliniengebiet betrieben wird, in dem die Kapazitätsänderung $\Delta C/\Delta U$ groß ist, um eine ausreichende Regelsteilheit zu bekommen. Dabei ist aber folgendes zu beachten. Die Sperrschichtkapazität ist in erster Näherung umgekehrt proportional zur Wurzel aus der angelegten Spannung. Folglich ist die Kapazitätsänderung um so größer, je kleiner die Sperrspannung ist *(Bild 10)*. Das zwingt dazu, in der Nähe des Nullpunktes zu arbeiten.

Außer der Regelspannung liegt aber an der Diode noch die Schwingkreis-Wechselspannung *(Bild 11)*. Überschreitet der Spitzenwert der Wechselspannung die Sperrspannung, dann tritt Gleichrichtung auf. Es entsteht nicht nur eine Bedämpfung des Oszillatorkreises, es geht auch die Regelfähigkeit verloren.

Die Schaltung der Kapazitätsdiode kann nach *Bild 12* oder *13* gewählt werden. Im letzteren Fall soll C_z klein sein, damit die wirksame Kapazitätsänderung $\frac{\Delta C_D}{C_{Do} + C_z}$ möglichst groß ist.

Will man besonders in der Schaltung nach Bild 13 bei kleinem C_z, also hoher Wechselspannung, den Einfluß des Steuerns in das Flußgebiet der Diode verkleinern, kann man einen Transistor in die Regelleitung schalten. Durch Stromgegenkopplung gibt man ihm einen hohen Innenwiderstand und verkleinert so die Belastung der Regelspannungsquelle, des Diskriminators. Gleichzeitig wird die Regelspannung verstärkt und die Polarität geändert. Selbstverständlich liegt der weitere Vorteil einer Regelspannungsverstärkung darin, daß man wegen der höheren Regelspannung im flacheren Teil der Kennlinie $C = f\,(U_d)$, Bild 10, also bei höheren Sperrspannungen arbeiten kann.

Bild 14 zeigt eine typische Verstimmungscharakteristik mit einer Kapazitätsdiode.

3 Die passive Farbträgerrückgewinnung

3.1 Das Prinzip

Von einem passiven Farbträgergenerator spricht man, wenn kein Oszillator benutzt wird. Die notwendige Farbträgerspannung muß dann direkt aus dem Farbsynchronsignal (Burst) gewonnen werden. Der auf der hinteren Schwarz-

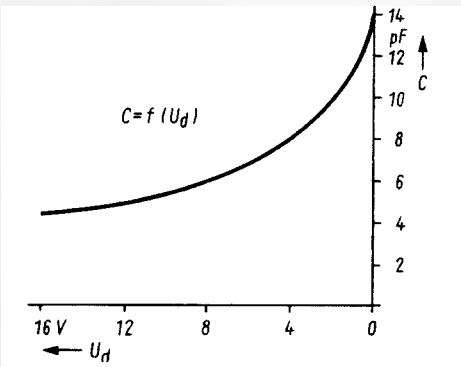


Bild 10. Kapazitätsverlauf für eine Kapazitätsdiode in Abhängigkeit von der Spannung

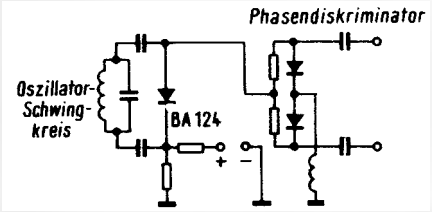


Bild 11. Prinzip einer Nachstimmschaltung mit Kapazitätsdiode

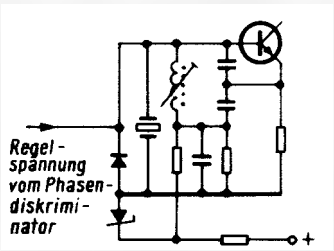


Bild 12. Schaltung der Kapazitätsdiode parallel zum Quarz

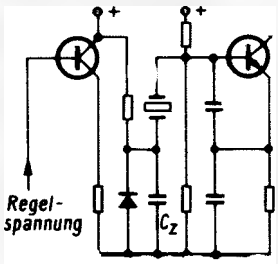


Bild 13. Schaltung der Kapazitätsdiode parallel zu dem Serien-Ziehkondensator (Bürdekondensator)

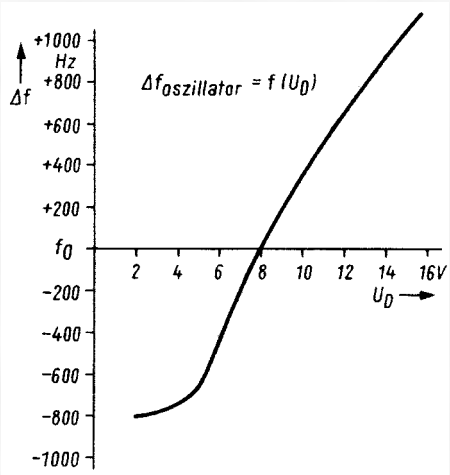


Bild 14. Beispiel einer Nachstimmcharakteristik mit der Kapazitätsdiode BA 124

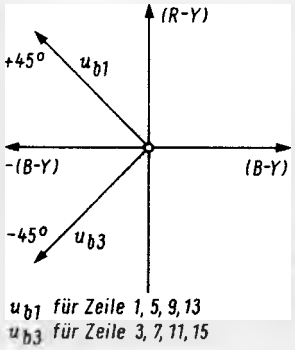


Bild 15. Phasenlage des Farbsynchronsignals beim Pal-System, alternierender Burst. Phasenlage für die Zeilen 1, 5, 9 (von Raster 1) und 2, 6, 10 (von Raster 2) gegeben durch u_{b1}, Phasenlage für die übrigen Zeilen gegeben durch u_{b3}

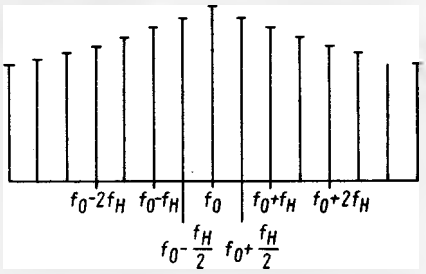


Bild 16. Linienspektrum des Farbsynchronsignals

schulter des Zeilensynchronsignals gesendete Farbträger-Schwingungszug (Bild 1) muß einen Schwingkreis anstoßen. Dessen Dämpfung soll klein sein, damit seine Amplitude in der Pause zwischen zwei Anfachungen (etwa 64 µs) nicht zu stark abfällt.

3.2 Das Spektrum des Farbsynchronimpulses

Der Burst wird zwar hinter jedem Zeilenimpuls gesendet, also im Abstand von 64 µs, d. h. die Impulsfolgefrequenz ist gleich der Zeilenfrequenz.

Für das Pal-Farbübertragungsverfahren wird aber die Phase des Farbsynchronimpulses von Zeile zu Zeile *(Bild 15)* geändert (FtA Fs 14/1a, Abschnitt 4). Die gleiche Phasenlage wiederholt sich also erst nach Ablauf von zwei Zeilen, d. h. die Impulsfolgefrequenz ist gleich der halben Zeilenfrequenz = 7812,5 Hz.

Daraus ergibt sich ein Linienspektrum, wie es in *Bild 16* dargestellt ist. Der Abstand der Linien voneinander ist exakt durch die halbe Zeilenfrequenz gegeben. Es liegen demnach: die mittlere Linie auf der Farbträgerfrequenz f_0 = 4,433 ... MHz, Linie 1 auf 4 433 618,75 Hz – 7812,5 Hz = 4 425 806,25 Hz Linie 2 auf 4 441 431,25 Hz.

Die Amplitudenabnahme von Linie zu Linie – von f_0 ausgehend – ist gering. Das bedeutet, daß der Energieinhalt, der zu der Frequenz f_0 gehört, im Vergleich zur Gesamtenergie nur gering ist. Er beträgt weniger als 1 ‰ der Energie, die in dem gesamten Linienspektrum enthalten ist.

3.3 Amplitudenfehler und Phasenfehler

Das Verfahren, aus dem Burst den Farbträger zurückzugewinnen, stößt also aufgrund der in Abschnitt 3.2 geschilderten Tatsachen auf zwei Schwierigkeiten.

Der auf die Farbträgerfrequenz abgestimmte Kreis wird nur einmal, vor Beginn des Hinlaufs, durch den Burst angestoßen. Er soll dann mit „möglichst konstanter" Amplitude über die Zeilendauer hinweg durchschwingen. Erst während des Zeilenrücklaufs erhält er einen neuen Energieimpuls. Auf jeden Fall wird also eine Amplitudenabnahme von Zeilenanfang bis Zeilenende unvermeidlich sein. Die Schwingkreisspannung ist amplitudenmoduliert.

Der regenerierte Farbträger soll die gleiche Phasenlage wie der Sender-Farbträger haben. Sie ist – nach Bild 15 – durch die Richtung: –(B – Y) gegeben. Nun erfolgt aber der jeweilige Anstoß durch den Burst nicht in dieser Sollphasenlage. Der Burst ist in der einen Zeile um 45° voreilend, in der anderen um 45° nacheilend. Die Schwingkreisspannung wird in ihrer Phasenlage durch die Phase des anregenden Impulses beeinflußt. Bei Anregung durch einen voreilenden Burst wird sie von der Sollphasenlage in positiver Richtung, bei Anregung durch einen nacheilenden Burst in umgekehrtem Sinn abweichen. Die erzeugte Schwingkreisspannung wird also im Zeilentakt phasenmoduliert.

Im Hinblick auf beide Fehler ist es notwendig, dem auf den Farbträger abgestimmten Schwingungskreis eine hohe Güte zu geben, d. h. ein Quarzfilter zu wählen. Der Grund ist, daß die Schwingungsamplituden dann nur sehr langsam abnehmen. Der Unterschied zwischen den Schwingungsamplituden am Anfang und am Ende der Zeile kann somit klein gehalten werden. Hinzu kommt, daß der Einfluß der anregenden Spannung auf die Phasenlage der Schwingkreisspannung um so kleiner ist, je größer das Verhältnis zwischen beiden Spannungen wird.

3.4 Bedingungen für das Quarzfilter

Bild 17 zeigt die Prinzipschaltung für ein Quarzfilter. Der Transistor T 1 liefert das Farbsynchronsignal. Es wird relativ niederohmig an den Quarz, der in Serienresonanz arbeitet, weitergegeben. Parallel zum Quarz liegt eine kleine Kapazität. Sie dient zur Neutralisation der Ströme, die über die (störende) Quarz-Parallelkapazität fließen können. Der Transistor T 2 verstärkt die regenerierte Farbträgerschwingung.

3.4.1 Bandbreite und Güte des Quarzfilters

Den Ausgangspunkt für die Bestimmung der Güte des Quarzfilters bildet die zulässige Amplitudenschwankung längs einer Zeile. Man kann dafür den Wert von 10 % ansetzen, wenn dafür gesorgt ist, daß der vom Farbhilfsträger gespeiste Gegentaktdemodulator gut symmetrisch aufgebaut ist.

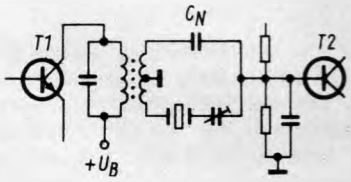


Bild 17. Prinzipschaltung für ein Quarzfilter. C_N = Neutralisationskapazität

In diesem Fall kompensieren sich die durch Gleichrichtung der Farbträgerschwankungen an den Dioden entstehenden Spannungen, während bei schlechter Symmetrie sie sich dem Nutzsignal überlagern würden.

3.4.2 Amplitudenfehler in einer Zeile

Zur Berechnung der notwendigen Güte benützt man die Formel für das Abklingen einer gedämpften Schwingung:

$$A_t = A_0 \cdot e^{-\frac{r}{2L} \cdot t} \qquad \text{(s. a. FtA Sk 21, Blatt 2, Abschn. 7.1)}$$

$$A_t = A_0 \exp\left(-\frac{r}{2L} \cdot t\right) = A_0 \exp\left(-\frac{1}{2Q}\,\omega_F \cdot t\right)$$

Es ist nun A_t nach Ablauf von 230 Perioden[1]) zu bestimmen; d. h. es ist für $f_F \cdot t$ zu setzen: 284

$$A_t \text{ (am Zeilenende)} = A_0 \cdot \exp\left(-\frac{1}{2Q} \cdot 2\pi \cdot 230\right)$$

$$= A_0 \exp\left(-\frac{\pi}{Q} \cdot 230\right) \qquad (1)$$

Für hohe Güten kann diese Formel vereinfacht werden zu:

$$A_t = A_0\left(1 - \frac{\pi}{Q} \cdot 230\right)$$

$$\frac{A_0 - A_t}{A_0} = \frac{\pi}{Q} \cdot 230 \cdot 100 \text{ in } \%$$

Für eine Amplitudenabnahme von 10 % ergibt sich Q zu ≈ 7300.

[1]) Zahl der Farbträgerschwingungen während der Dauer des Hinlaufs (s. FtA Fs 14, Blatt 3) 64 µs = 283,75 Schwingungen; 52 µs = 230 Schwingungen.

Elf Länder in drei Kontinenten bauen Intelsat IV

Das Internationale Fernmeldesatelliten-Konsortium Intelsat, gab im Oktober 1968 eine neue Generation von weiterentwickelten Fernmeldesatelliten in Auftrag. Diese neuen Satelliten — sie heißen Intelsat IV — erhalten Übertragungseinheiten (Transponder), die im allgemeinen jeweils aus Einrichtungen für den Signalempfang, für die Frequenzumsetzung und für die Signalaussendung bestehen. Es sollen außer einem Prototyp vier flugfähige Satelliten hergestellt werden.

Intelsat IV *(Bild 1)* gehört zur Gruppe der aktiven Fernmeldesatelliten und ist für geostationäre Positionen vorgesehen. Jeder einzelne Satellit wird mit einer Titan III B/Agena- oder einer Atlas/Centaur-Rakete gestartet. Der Raketennutzraum für das Unterbringen eines Satelliten besitzt nur einen Durchmesser von 305 cm. Der höchstzulässige Durchmesser eines künftigen Intelsat IV wurde daher auf 269 cm beschränkt. Ebenso ist die Masse des Satelliten einschließlich seines Motors auf etwa 1100 kg begrenzt *(Tabelle)*.

Fernmeldesatelliten müssen im Weltraum in ihren Achsen stabilisiert sein, damit ihre Richtantennen die Versorgungsgebiete genau ausleuchten. Wie bei den Vorgängern Intelsat I, II und III wird dafür auch beim Intelsat IV die bewährte Drallstabilisierung vorgesehen. Den Drall von 64 U/min erhält der Satellit durch die letzte Raketenstufe.

Intelsat IV hat für den Empfang zwei Hornantennen mit je einem kegelförmigen Öffnungswinkel von 17°. An jede dieser Antennen schließt sich ein Bandpaßfilter und ein 500 MHz breiter, rauscharmer Tunneldiodenvorverstärker an. Für den Empfangsbetrieb ist jedoch nur eine einzige Antennenvorverstärker-Kombination erforderlich. Die zweite Kombination dient als Ersatz. Nach dem Vorverstärker und der Empfangsfrequenzweiche folgen die Transponder mit einer Bandbreite von je 36 MHz. Sie bestehen im wesentlichen aus einem Bandpaß, einem Frequenzumsetzer für das Aufbereiten der Zwischenfrequenz (Zf), einem Zf-Verstärker, einem Frequenzumsetzer für 4 GHz, einem weiteren Bandpaß und einer Wanderfeldröhre als Leistungsverstärker mit hohem Wirkungsgrad.

Die Ausgänge von acht Transpondern können über eine Sendefrequenzweiche wahlweise einer Sendeantenne mit dem Öffnungswinkel von 17° (globales Ausleuchtegebiet: knapp 1/3 der Erdoberfläche) oder einer Sendeantenne mit dem Öffnungswinkel von 4,5° (begrenztes Ausleuchtegebiet) zugeordnet werden. Die restlichen vier Transponder sind fest mit der Satelliten-Sendeantenne für das globale Ausleuchtegebiet verbunden und demzufolge nicht schaltbar.

Wenn die Transponder auf die Sendeantenne mit geringem Öffnungswinkel (4,5°) geschaltet sind, liegt die effektiv abgestrahlte Leistung bei rund 2,5 kW je Antenne.

Ebenso wie Intelsat II und III ist auch Intelsat IV für den Mehrfachzugang durch viele Erdefunkstellen geeignet. Dafür wird entweder das Frequenzmultiplex-Verfahren mit Frequenzmodulation (FM-FDMA) benutzt, dessen Anwendung sich vorwiegend bei starken Fernsprechbündeln lohnt, oder das Verfahren mit Zeitmultiplex bei Pulscodemodulation (PCM-TDMA), das in erster Linie für kleinere Bündel Sinn hat.

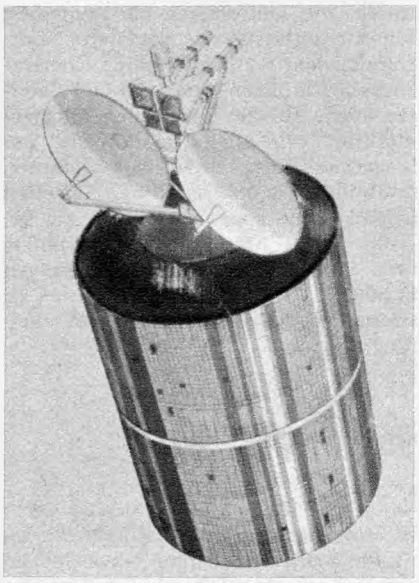


Bild 1. Intelsat IV ist 274 cm hoch und trägt zwei 4,5°-Parabolantennen, vier 17°-Hornantennen (je zwei für Senden und Empfang) sowie weitere Telemetrie- und Kommandoempfängerantennen

Beim Verfahren mit FM-FDMA werden die einzelnen Radiofrequenzträger nach einem vorgegebenen Frequenzplan frequenzmäßig gegeneinander versetzt. Die erforderliche Radiofrequenz-Trägerbandbreite wächst demzufolge mit der Anzahl der vorzusehenden Träger. Ersten Untersuchungen zufolge wird es zu Bandbreiteneinheiten von 2,5 MHz, 5 MHz, 10 MHz, 15 MHz und möglicherweise auch 25 MHz kommen. Die Anzahl der Einweg-Fernsprechkanäle für das globale Ausleuchtegebiet wird entsprechend zu den oben genannten Bandbreiten in der Größenordnung von 24, 60, 132, 252 und 432 Kanälen liegen. Für den Fall des eng begrenzten Ausleuchtegebietes (Antennenöffnungswinkel 4,5°) gewinnt man nahezu die doppelte Kanalzahl, nämlich 60, 132, 252, 432 und 792 Kanäle. Werden mehr als zwei Radiofrequenzträger für einen Transponder vorgesehen, so entstehen an der nichtlinearen Verstärkungscharakteristik der Satelliten-Senderöhre Intermodulationsverzerrungen, die sich durch Geräusche im Fernsprechkanal bemerkbar

Tabelle der Daten der vier Intelsat-Typen

Intelsat-Typ	I (Early Bird)	II	III	IV	
Übertragungskapazität					
a) Telefon-Kanäle (jeweils beide Richtungen) oder statt dessen	240	240	1000	rund 6000	
b) Fernseh-Kanäle	2	2	4	mindestens 12	
Mehrfachzugang	nein	ja	ja	ja	
Senderausgangsleistung	1 × 4 W	4 × 6 W	2 × 11 W	12 × 7,5 W	
Antennengewinn Senden 4 GHz	9 dB	5 dB	13,5 dB	17 dB	28 dB
Ausleuchtung der Erde	nördl. Halbkugel	voll	voll	voll	begrenzt
Leistungsaufnahme	45 W	83 W	131 W	480 W	
Batteriekapazität	1,5 Ah	2 Ah	8 Ah	36 Ah	
erwartete Lebensdauer	1,5 Jahre	3 Jahre	5 Jahre	7 Jahre	
Erster Starttermin	6. 4. 1965	26. 10. 1966	19. 12. 1968	1971/1972	
Gewicht	68 kg	162 kg	281 kg	1100 kg	
Durchmesser	61 cm	142 cm	142 cm	269 cm	
Höhe ohne Antenne	59 cm	67 cm	108 cm	274 cm	
Spin-Drehzahl	150 U/min	etwa 100 U/min	65...120 U/min	64 U/min	

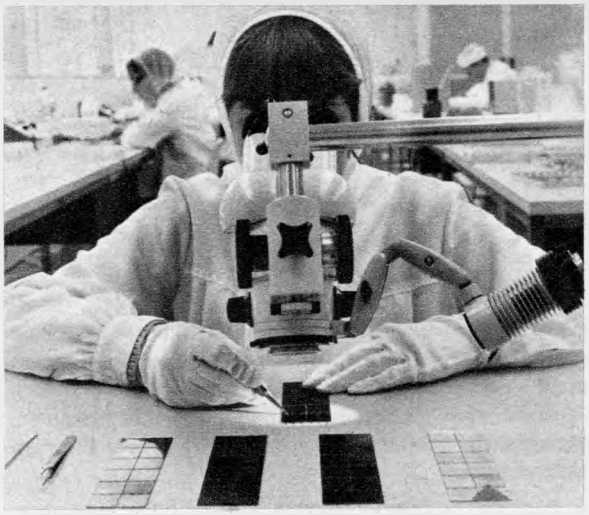


Bild 2. Prüfung eines Solarzellenmoduls in einem Super-Clean-Raum bei AEG-Telefunken unter dem Stereo-Mikroskop

machen. Sie lassen sich in vernünftigen Grenzen halten, wenn die Summe der Einzel-Radiofrequenz-Trägerleistungen kleiner als die Sättigungsleistung der Satellitensenderöhre ist. Beispielsweise muß die Röhrenausgangsleistung um rund 5 dB – also um das 3,16fache – verringert werden, wenn für einen Transponder, der auf die Antenne für das globale Versorgungsgebiet geschaltet ist, mehrere Radiofrequenzträger vorgesehen sind.

Dagegen wird bei dem PCM-TDMA-Verfahren zu jedem Zeitpunkt nur ein einziger Radiofrequenzträger einer beliebigen Erdefunkstelle in einem Satellitentransponder wirksam. Intermodulationsgeräusche treten demzufolge hierbei nicht auf.

Die Kosten der vier flugfähigen Satelliten vom Typ Intelsat IV sind auf 72 Millionen Dollar veranschlagt, wovon 53 Millionen Dollar für Lieferungen der amerikanischen Industrie vorgesehen sind. Der Rest geht an zwölf Firmen der Elektronik- und Raumfahrtindustrie in Großbritannien (7,3 Millionen Dollar), Frankreich (3,9), Bundesrepublik (2,7), Kanada (1,4), Japan (1,1), Belgien (0,85), Italien (0,8), und Schweiz (0,8) sowie in Schweden und Spanien. Generalunternehmer und verantwortlich für das Projekt ist die Hugh Aircraft Co. in Culver City/Kalifornien. Die Lieferungen der deutschen Industrie umfassen das komplette Nachrichtensystem (12 breitbandige Übertragungseinrichtungen) eines der vier Satelliten sowie 100 000 Solarzellen für zwei Satelliten (*Bild 2*). Es handelt sich um blauempfindliche SiO/SiO_2-bedampfte, n/p-dotierte monokristalline Si-Zellen mit den Abmessungen 2 cm × 2 cm bei 0,3 mm Dicke. Eine solche Zelle liefert unter extraterrestrischen Bedingungen bei 28 °C Sperrschichttemperatur im maximalen Arbeitspunkt 60 mW Leistung.

Hf-Pentode als Reflex-Klystron

Die Verwendung einer Hf-Pentode als Reflex-Klystron ist zwar schon lange bekannt [1], praktische Applikationen erscheinen in der Fachliteratur jedoch sehr selten. Man kann dieses Prinzip gut, z. B. für einen einfachen FM-Hochfrequenzgenerator, ausnutzen, der in den UHF-Bereichen, 470 MHz bis 958 MHz, arbeitet.

Die Schaltung eines solchen Hf-Generators, der im Grundbereich von 200 MHz bis 300 MHz mit starken Oberwellen schwingt, ist in *Bild 1* dargestellt. Die starken Oberwellen ermöglichen ein gutes Ausnützen der höheren harmonischen Frequenzen, d. h. von 400 MHz bis 600 MHz (zweite Harmonische), von 600 MHz bis 900 MHz (dritte Harmonische), von 800 MHz bis 1200 MHz (vierte Harmonische) usw. In der Schaltung übernehmen die Gitter g 2 und g 3 die Funktion der Modulationssysteme, die Anode a die Funktion seines Reflektors. Die beiden Gitter g 2 und g 3 sind mit einer kurzen Lecher-Leitung verbunden, deren Länge d verändert werden kann. Die Abmessungen sind in *Bild 2* dargestellt.

Außer dem Modulationstransformator (z. B. ein Ausgangstransformator) hat der Hf-Generator keine weiteren Elemente. Beide „Arbeitsgitter" der Hf-Pentode EF 184 (g 2 und g 3) sind durch die Primärwicklung des Transformators mit der positiven Klemme eines Speisegerätes verbunden. Durch Erhöhen der Speisespannung U_B von Null bis etwa 100 V (wobei zunächst die Lecher-Leitung auf die gewünschte Frequenz einzustellen ist) kann man die optimalen Bedingungen für das Einsetzen von Schwingungen schaffen.

Die Grundfrequenz des Hf-Generators liegt bei ungefähr 12 cm > d > 2 cm zwischen f = 200 MHz und f = 300 MHz. Soll z. B. eine Frequenz von f = 720 MHz eingestellt werden, dann stellt man zunächst die Lecher-Leitung gemäß der grafischen Darstellung in *Bild 3* ein. Hier ist – außer der Grundfrequenzskala – auch die Oberwellenskala eingezeichnet (für die zweite und dritte Harmonische). Für die Frequenz von 720 MHz ergibt sich eine Länge d von 6,6 cm.

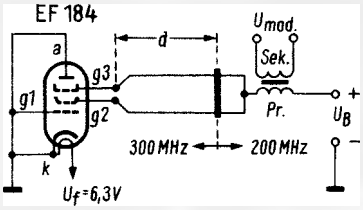


Bild 1. Die Hf-Pentode EF 184 in der Schaltung des Reflex-Klystrons

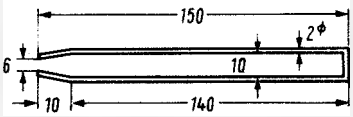


Bild 2. Abmessungen der Lecherleitung in mm

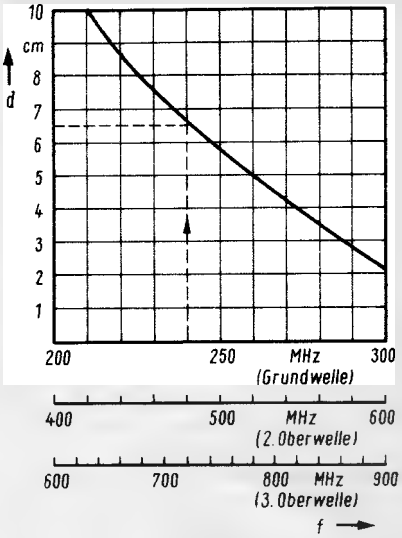


Bild 3. Abhängigkeit der Grundfrequenz f in MHz von der Länge der Lecherleitung d in cm. Die Oberwellenteilung ist ebenfalls eingezeichnet

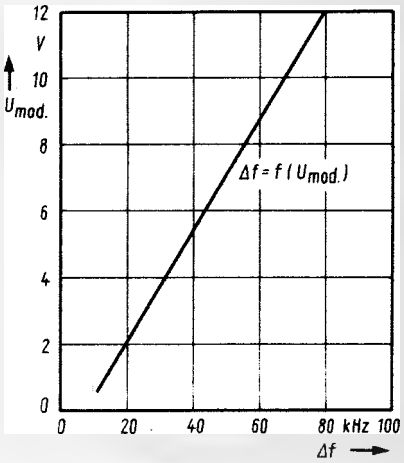


Bild 4. Abhängigkeit des Frequenzhubes Δf in kHz an der 1-kHz-Modulationsspannung U_{mod} in V bei Grundfrequenz f = 280 MHz

Der Generator läßt sich mit einer Nf-Spannung U_{mod} von 0,5 V bis 10 V (an der Sekundärwicklung des Modulationstransformators) modulieren (z. B. f_{mod} = 1 kHz).

Der Durchlauf des Frequenzhubes (Δf) ist für die Grundfrequenz von 280 MHz und die übrigen genannten Daten in *Bild 4* dargestellt. Bei einem Frequenzhub Δf = 75 kHz ist die unerwünschte Amplitudenmodulation (Modulationsgrad) kleiner als 1,5 %. Die Frequenzabweichungen der „Reflex-Klystron-Pentode" sind bei diesen Bedingungen kleiner als 0,15 % pro zwei Stunden, kurzzeitig kleiner als 0,01 % pro 15 Minuten.

Ing. Jaromir Vajda

Literatur

[1] *Vajda, J.*: Reflex-Klystron aus einer gewöhnlichen Pentode. A.-Radio 1955, Nr. 2, Seite 46...50.

Rechteckgenerator von 12 Hz bis 22 kHz

Der in diesem Beitrag beschriebene Rechteckgenerator zeichnet sich besonders durch einen relativ geringen Aufwand aus. Trotzdem weist das Ausgangssignal keine Dachschräge auf. Der Ausgang ist gleichspannungsfrei.

Zur Schwingungserzeugung wird ein rückgekoppelter Multivibrator benutzt. Als Rückkopplungsglied dient ein Kondensator, der jeweils vom Kollektor des einen Transistors zur Basis des anderen Transistors geschaltet wird. Das Ausgangssignal des Multivibrators nimmt man am Emitter ab, weil hier keine Belastung durch den Ladestrom des Kopplungskondensators möglich ist. Dadurch erzielt man steilere Flanken.

Als Transistoren werden Impulstransistoren benutzt. Normale Hf-Transistoren, die auch steile Flanken ergeben würden, haben eine zu geringe Durchbruchsspannung zwischen Basis und Emitter. Das hätte zur Folge, daß die Spannung am Emitterwiderstand bei gesperrtem Transistor zu Beginn der Sperrzeit nur kurzzeitig positiv wird. Dadurch entlädt sich der Kopplungskondensator zusätzlich, und die frequenzbestimmende Zeitkonstante wird geringer. Außerdem würde dieser positive Impuls die geforderte Steuerspannung für den Begrenzer unzulässig verformen. Diese Nachteile haben die Transistoren vom Typ ASY 31 nicht. Hierbei liegt die Durchbruchsspannung höher als 10 V, während sie beim Transistor AF 116 etwa 2,5 V beträgt.

Die Schaltung

Die frequenzbestimmenden Widerstände (Basiswiderstände) sind zwischen Basis und Kollektor geschaltet, damit sie während des Ladevorganges über den Kopplungskondensator und die Basis-Emitterstrecke des geöffneten Transistors keinen Nebenschluß zum Ladekondensator darstellen *(Bild 1)*. Bei hohen Frequenzen tritt dieser Vorgang besonders störend hervor. Durch die Schaltung der Basiswiderstände ist der Spannungsunterschied bei geöffneten Transistor zwischen Basis und Kollektor sehr gering. Es kann dann durch den Ladewiderstand nur ein sehr geringer Strom fließen; man hat praktisch eine Spannungsgegenkopplung.

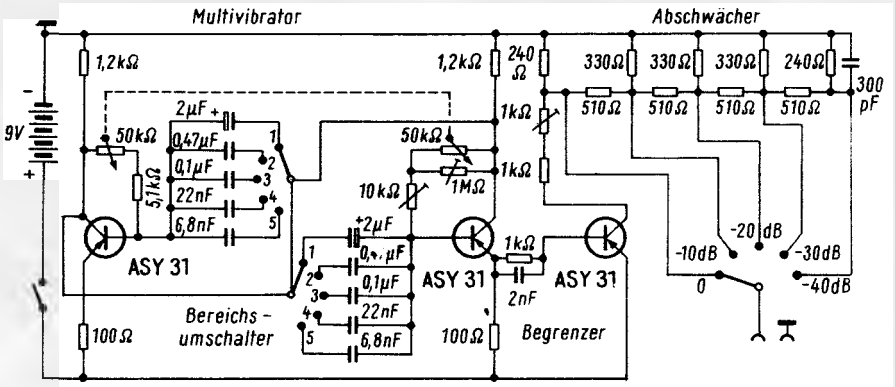
Die Frequenz wird mit einem Potentiometer 50 kΩ linear eingestellt. Bei dem einen Transistor ist statt des Reihenwiderstandes von 5,1 kΩ ein Potentiometer von 10 kΩ vorgeschaltet. Dieses Potentiometer wirkt dann, wenn das 50-kΩ-Potentiometer zugedreht ist, also bei hoher Frequenz.

Parallel zu dem 50-kΩ-Potentiometer liegt noch ein 1-MΩ-Potentiometer, das bei aufgedrehtem 50-kΩ-Potentiometer wirksam ist, also bei niedriger Frequenz. Am Emitterausgang geht die Spannung von Null nach negativen Werten. Das obere Dach der Spannung ist hier schon vollkommen gerade. Diese Spannung steuert einen weiteren Transistor ASY 31 an. Die Basis wird über einen Entkopplungswiderstand von 1 kΩ an diese Spannung angeschlossen. Für die hohen Frequenzen liegt dem Widerstand noch ein Kondensator von 2 nF parallel. Der Transistor wird durch den negativen Impuls voll geöffnet. Der Kollektorwiderstand ist so gewählt, daß bei geöffnetem Transistor die Kollektor-Emitter-Spannung bis auf die Kniespannung zusammenbricht. Damit wird ein weiterer Stromanstieg verhindert und gleichzeitig die Dachschräge des Signals vollständig beseitigt. Die am Kollektor stehende Spannung ist also durch die Betriebsspannung, subtrahiert um den Betrag der Kniespannung, gegeben.

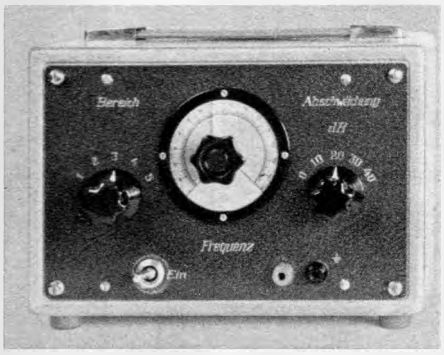
Da die Begrenzerschaltung keine Zeitkonstantenglieder enthält und die Begrenzung sich nur auf das gegebene Spannungspotential bezieht, kann keine Dachschräge auftreten. Der Kollektorwiderstand besteht aus der Reihenschaltung von einem Widerstand 1 kΩ, einem Potentiometer 1 kΩ und dem Gesamtwiderstand des Abschwächers. Die Ausgangsspannung geht von Null nach positiven Werten. Der Abschwächer vermindert die Ausgangsspannung in fünf Stufen von 0 dB bis 40 dB. Der Ausgangswiderstand beträgt bei 1000 Hz 180 Ω.

Die verwendeten Potentiometer haben im einzelnen die nachstehend genannten Funktionen:

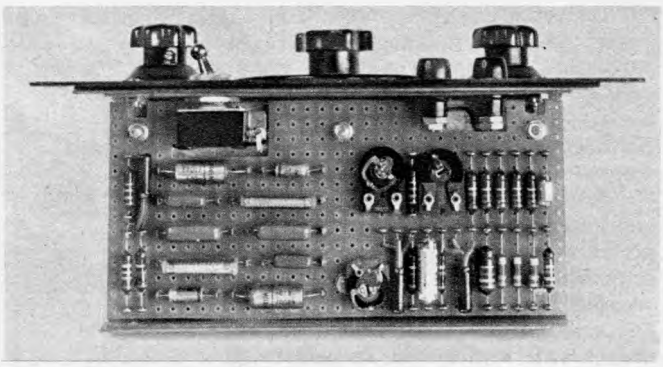
1 MΩ:	Einstellen des Tastverhältnisses bei tiefer Frequenz.
10 kΩ:	Einstellen des Tastverhältnisses bei hoher Frequenz.
1 kΩ:	Einstellen der Ausgangsspannung von 1 V.



Oben: Bild 1. Schaltung des Rechteckgenerators



Links: Bild 2. Frontplatte des Gehäuses mit Bedienungselementen



Rechts: Bild 3. Schaltungsaufbau auf Lochplatine

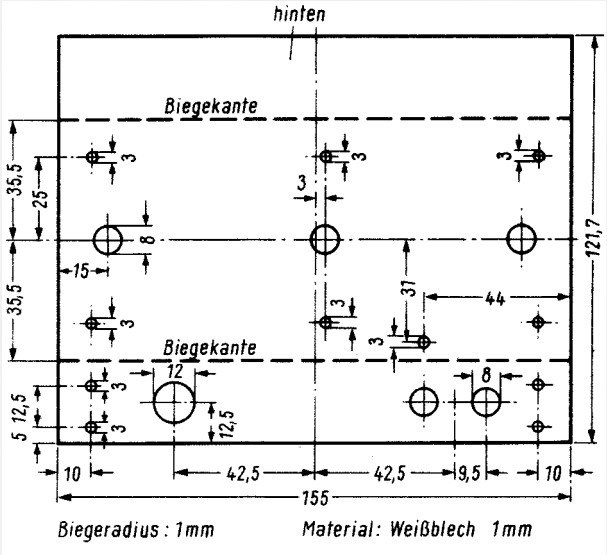


Bild 4. Abwicklung des U-förmigen Chassis mit Bohrungen

2 × 50 kΩ: Feineinstellen der Frequenz in den fünf Bereichen.

Mit dem Schalter lassen sich folgende fünf Bereiche einstellen:

Bereich 1: 12 Hz bis 70 Hz
Bereich 2: 60 Hz bis 300 Hz
Bereich 3: 275 Hz bis 1,25 kHz
Bereich 4: 1,2 kHz bis 6 kHz
Bereich 5: 5 kHz bis 22 kHz

Messungen und Abgleich

Wenn das Tandempotentiometer von 50 kΩ (die beiden Potentiometer sind in Bild 1 mit einer gestrichelten Linie verbunden) aufgedreht ist, also bei hohem Widerstand und großer Zeitkonstante, haben wir die tiefste Frequenz in den betreffenden Bereich. Dabei wird das Potentiometer nicht ganz bis an den Endausschlag gebracht, um so einen besseren Gleichlauf im gesamten Bereich zu erhalten. Bei dieser Einstellung wirkt das 1-MΩ-Potentiometer. Es liegt parallel zu einem System des Tandempotentiometers. Mit dem 1-MΩ-Potentiometer stellt man das Tastverhältnis ein. Wenn das Tandempotentiometer von 50 kΩ zurückgedreht ist, dient zum Einstellen des Tastverhältnisses bei hoher Frequenz in dem betreffenden Bereich das 10-kΩ-Potentiometer. Auch dabei wird das 50-kΩ-Tandempotentiometer nicht ganz bis an den Endausschlag gedreht.

Als Meßgerät dient hierbei ein Oszillograf. Damit wird die Rechteckspannung sichtbar gemacht und man kann das Tastverhältnis genau einstellen.

Zum Eichen der Frequenz benutzt man außer dem Oszillograf und dem Rechteckgenerator noch einen Sinusgenerator, der geeicht ist. Der Sinusgenerator dient zur Horizontalablenkung und der Rechteckgenerator zur Vertikalablenkung des Oszillografen. Wenn beide Frequenzen gleich sind, erscheinen auf dem Oszillografen zwei parallele Linien, die durch senkrechte Linien an beiden Seiten der waagerechten Linien verbunden sind. Die senkrechten Linien kann man, bedingt durch ihre kleine Zeitkonstante, fast nicht sehen. Mit dieser Methode wird der Rechteckgenerator frequenzgeeicht.

Die Ausgangsspannung von 1 V bei 0 dB wird mit Hilfe eines Meßoszillografen geeicht. Zum Einstellen dient hierbei das 1-kΩ-Potentiometer, das in Reihe mit dem Kollektorwiderstand geschaltet ist.

Der Aufbau

Die Bedienungsorgane Bereichsumschalter, Frequenzeinsteller (50-kΩ-Tandempotentiometer), der Abschwächer *(Bild 2)*, Ausschalter und die Ausgangsbuchsen sind von der Frontplatte her zu bedienen. Die übrigen Schaltelemente sind durch Stecklötösen auf einer Lochplatine befestigt und auf der anderen Seite der Platine durch Schaltdraht verbunden *(Bild 3)*. Die Lochplatine befindet sich innerhalb eines U-förmigen Chassis. Auf dem Chassis ist die Batterie (9 V) befestigt. In *Bild 4* sieht man die Abwicklung des Chassis mit den Bohrungen für die Befestigung der Lochplatine, für die Durchführungen der Leitungen in der Mitte und für die Durchführungen des Schalters und der Ausgangsbuchsen zur Frontplatte. Das Chassis ist aus 1 mm Weißblech gefertigt.

Funkfernsteuerung für Dia-Projektor

Als störend kann man bei Fernbedienungen von Dia-Projektoren das bisher hierfür erforderliche mehrere Meter lange Kabel betrachten. Aufgrund zahlreicher Kundenwünsche entschloß sich daher das Enna-Werk, eine drahtlose Fernbedienung zu entwickeln. Sie wird jetzt serienmäßig in das Spitzenmodell Ennatron 150 eingebaut.

Der Sender ist in einem kleinen, handlichen Kästchen mit zwei Bedientasten untergebracht, von denen die eine zur Steuerung des Dia-Transportes, die andere zur Fokuseinstellung dient. Die Schaltung enthält nur einen Transistor, der aus einer 9-V-Batterie gespeist wird *(Bild 1)*. Durch Betätigen einer der beiden Tasten schwingt der Transistor entweder auf 9 kHz oder auf 9,750 kHz, wobei für die niedrigere Frequenz der Kondensator C 2 dem auf die höhere Frequenz abgestimmten Schwingkreis L/C 1 parallelgeschaltet wird. Für den Dia-Transport verwendet man die niedrigere Frequenz von 9 kHz. Die Reichweite des Senders beträgt etwa 8 m.

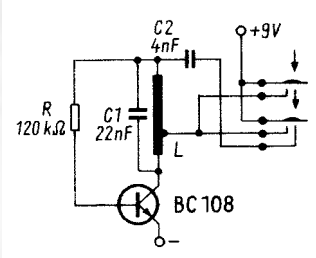


Bild 1. Schaltung des Senders für die Fernsteuerung des Dia-Projektors Ennatron 150

Empfangsseitig durchläuft das durch den Antennenkreis L 1/C 1 aufgenommene Signal zunächst einen dreistufigen Verstärker *(Bild 2)*. Im Kollektorkreis des Transistors T 3 liegt eine phasendetektorähnliche Anordnung, die auf 9,375 kHz abgestimmt ist. Je nach Empfangsfrequenz gelangt das Signal *Weiterschalten* an den Transistor T 4 oder das Signal *Fokus* an den Transistor T 5. Eine solche Schaltung hat gegenüber zwei getrennten Kreisen für jede der beiden Frequenzen den Vorteil, daß die Selektion größer ist, was man bei so dicht beieinanderliegenden Signalfrequenzen durchaus beachten muß.

Die Basis-Emitter-Strecken der beiden Transistoren T 4 und T 5 wirken als Dioden, so daß die in den Kollektorkreisen liegenden Relais A und B bei vorhandenem Steuersignal anziehen und die entsprechenden jeweils mit a oder b bezeichneten Kontakte schalten. Das Relais C dient als Umschaltrelais für die Funktion *Weiterschalten*. Man kann also bei entsprechender Signallänge (Zeitkonstante durch C 10) den Dia-Transport auch rückwärts ablaufen lassen.

Obwohl diese Funkfernsteueranlage auf Frequenzen unter 10 kHz arbeitet, ist sie genehmigungspflichtig. Diese Genehmigung wurde von der Bundespost laut Amtsblatt vom 31. 10. 1968, Nr. 601/1968, erteilt.

Henning Kriebel

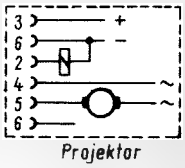
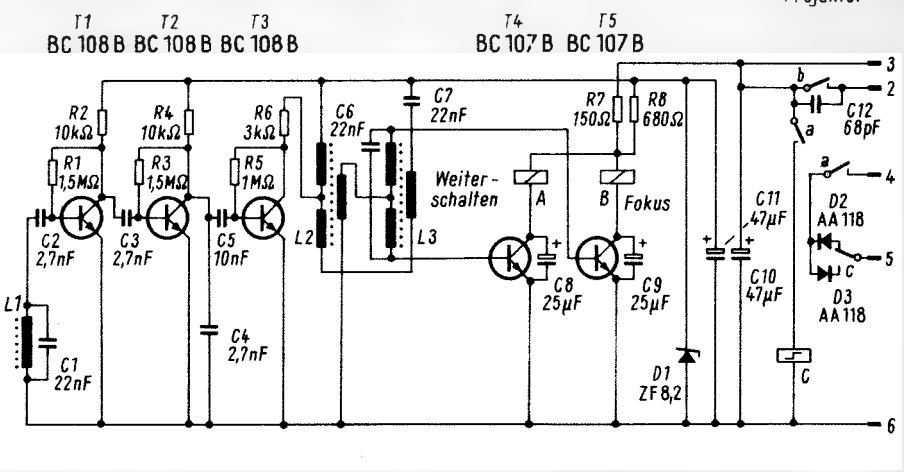


Bild 2. Schaltung des Empfängers. Fernsteuerbar sind der Dia-Transport und die Fokuseinstellung



Egon Koch, DL 1 HM

Transistor-Funksprechgerät für das 2-m-Amateurband

1. Teil

Bei der Entwicklung dieses Funksprechgeräts wurden weitgehend die Betriebserfahrungen und Wünsche der UKW-Amateure berücksichtigt. So besitzt dieser 2-m-Sender/Empfänger neben Quarzsteuerung auch einen VFO, mit dem sich für den Gleichwellenverkehr der Sender unter Zuhilfenahme der Einpfeiftaste auf die Frequenz der Gegenstation abstimmen läßt.

Bei diesem Gerät *(Bild 1)* erlaubt der VFO ein laufendes QSO auf der Betriebsfrequenz anzurufen und eine Verbindung mit mehreren Stationen auf einer Frequenz abzuwickeln, was den Funkbetrieb wesentlich erleichtert. Der Sender kann auch auf Quarzsteuerung umgeschaltet werden, was mitunter bei Mobilbetrieb oder in Ortsnetzen erwünscht ist, um die Treffsicherheit der vereinbarten Frequenz sicherzustellen. Die Ausgangsleistung von 12 W PEP gestattet eine Verbindung innerhalb der durch die Ausbreitungsbedingungen der Ultrakurzwellen gegebenen Reichweiten.

An die eingebaute Normbuchse kann man ein Tonbandgerät anschließen, um *Allgemeine Anrufe* vom Tonband durchzugeben oder die Sendung der Gegenstation aufzunehmen und ggf. wieder zurückzuspielen (Modulations-Beurteilung). Die Mikrofonanschlußbuchse ist so beschaltet, daß sich auch eine Mikrofon-Hörkombination anschließen läßt. Durch Einstecken eines Blindsteckers in die Höreranschlußbuchse kann man den eingebauten Lautsprecher abschalten.

Das Empfangsteil hat neben dem AM-Demodulator einen Produktdetektor, so daß auch CW- und SSB-Sendungen empfangen werden können. Mit dem eingebauten abschaltbaren Begrenzer werden Störungen von elektrischen Geräten und störendes Rauschen weitgehend unterdrückt.

Als sehr zweckmäßig erweist sich das eingebaute Universal-Stromversorgungsteil zur Speisung aus dem 220-V-Wechselstromnetz und aus der 6-V-Autobatterie. Die Umschaltung auf die entsprechende Betriebsspannung erfolgt automatisch beim Austausch des Anschlußkabels. Der Amateur kann also das Gerät wahlweise im Kraftfahrzeug, im Heim oder im Hotel betreiben. Die Flachbauweise (13 cm hoch, 29 cm breit, 25 cm tief) kommt dem Einbau im Fahrzeug unter dem Armaturenbrett entgegen. Auf die Gestaltung der Frontplatte und die bedienungsgerechte Unterbringung der Einstellorgane wurde besonderer Wert gelegt. Das Mustergerät unterscheidet sich kaum von einer industriellen Fertigung. Die technischen Daten sind in der *Tabelle 1* zusammengefaßt.

Der vollständige Selbstbau eines Transistor-Funksprechgerätes bereitet den meisten Amateuren fast unüberwindliche Schwierigkeiten. Vor allem sind viele der benötigten Bauelemente beim Handel gar nicht oder nur sehr mühsam zu beschaffen. Außerdem fehlen meistens die zum Abgleichen erforderlichen Meßgeräte, so daß sich der Selbstbau als recht schwierig erweist. Sinnvoller ist es daher, die fertigen, relativ preiswerten UKW-Bausteine für die Herstellung von Sende/Empfängern zu verwenden, die nachher auch eine einwandfreie Funktion garantieren. Das Gerät besteht aus nachgenannten Semcoset-Bausteinen:

2-m-Konverter UE 2 MOSFET

UKW-Konverter-Nachsetzer MB 106 MOSFET

2-m-AM-Transistor-Telefoniesender STT 12

Super-VFO Varicos 24/2

Konverter und Nachsetzer sind teilweise mit den neuen Dual-Gate-Metall-Oxid-Feldeffekttransistoren von RCA bestückt. Diese besitzen gegenüber den üblichen MOSFETs und FETs zwei Gates. Das zusätzliche zweite Gate bietet die ideale Möglichkeit der automatischen, verzerrungsfreien Verstärkungsregelung (AVC) auch bei verhältnismäßig hohen Signalpegeln. Ferner läßt sich in Mischstufen am Gate 2 rückwirkungs-

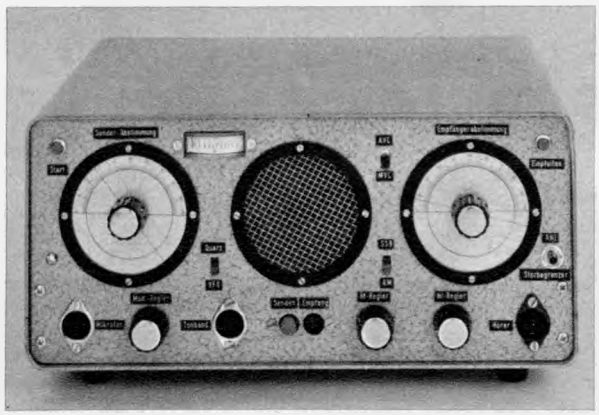


Bild 1. Außenansicht des Funksprechgerätes

Tabelle 1. Technische Daten (nach Herstellerangaben)

Konverter UE 2 MOSFET	
Frequenzbereich	144...146/28...30 MHz
Rauschzahl F	etwa 1,8
Durchgangsverstärkung	etwa 30 dB, zweiter Ausgang 24 dB
Spiegeldämpfung	
fe – 2 fz	≥ 100 dB (86 bis 88 MHz UKW-Rundfunk)
2 fo – fz	≥ 100 dB (200 bis 204 MHz FS K. 9)
Zf-Durchschlagsfestigkeit	≥ 100 dB
Regelverhältnis	> 46 dB
Betriebsspannung	12 V
Stromaufnahme	etwa 30 mA, geregelt etwa 20 mA
Leiterplattengröße	200 × 75 mm
Konverter-Nachsetzer MB 106 MOSFET	
Frequenzbereich	28...30 MHz
Empfindlichkeit	etwa 1 µV für 10 dB (S + N)/N
Zwischenfrequenz	9 MHz und 460 kHz
Zf-Bandbreite	etwa 4 kHz bei – 3 dB, 14 kHz bei – 60 dB
Spiegeldämpfung	≥ 80 dB
Regelspannung für Konverter	+ 5...– 2 V
Betriebsspannung	12 V
Stromaufnahme	> 30 mA
Leiterplattengröße	200 × 80 mm
2-m-Telefoniesender STT 12	
Ausgangsleistung	12 W PEP ∓ 20 %
max. Modulationsgrad	90 %
Quarzfrequenz	48...48,65 MHz
Antennenanschluß	60 Ω asymmetrisch
Modulator-Nf-Leistung	etwa 6 W
Eingangswiderstand	etwa 6 kΩ
Eingangsspannung für Vollaussteuerung	etwa 5 mV
Betriebsspannung	18 V
Stromaufnahme	etwa 700 mA
Leiterplattengröße	200 × 100 mm
Super-VFO VARICOS 24/2	
Frequenzbereich	24...24,333 MHz
Frequenzkonstanz bei Temperaturänderungen	etwa 6 × 10^{-6}/°C
Frequenzkonstanz bei Betriebsspannungsänderungen	2 Hz/V, von 13...24 V
Nebenwellenunterdrückung	etwa 80 dB
Ausgangsspannung	etwa 1 V_{eff} an 60 Ω
Betriebsspannung	18 V
Stromaufnahme	etwa 20 mA
Abmessungen	65 × 125 × 55 mm

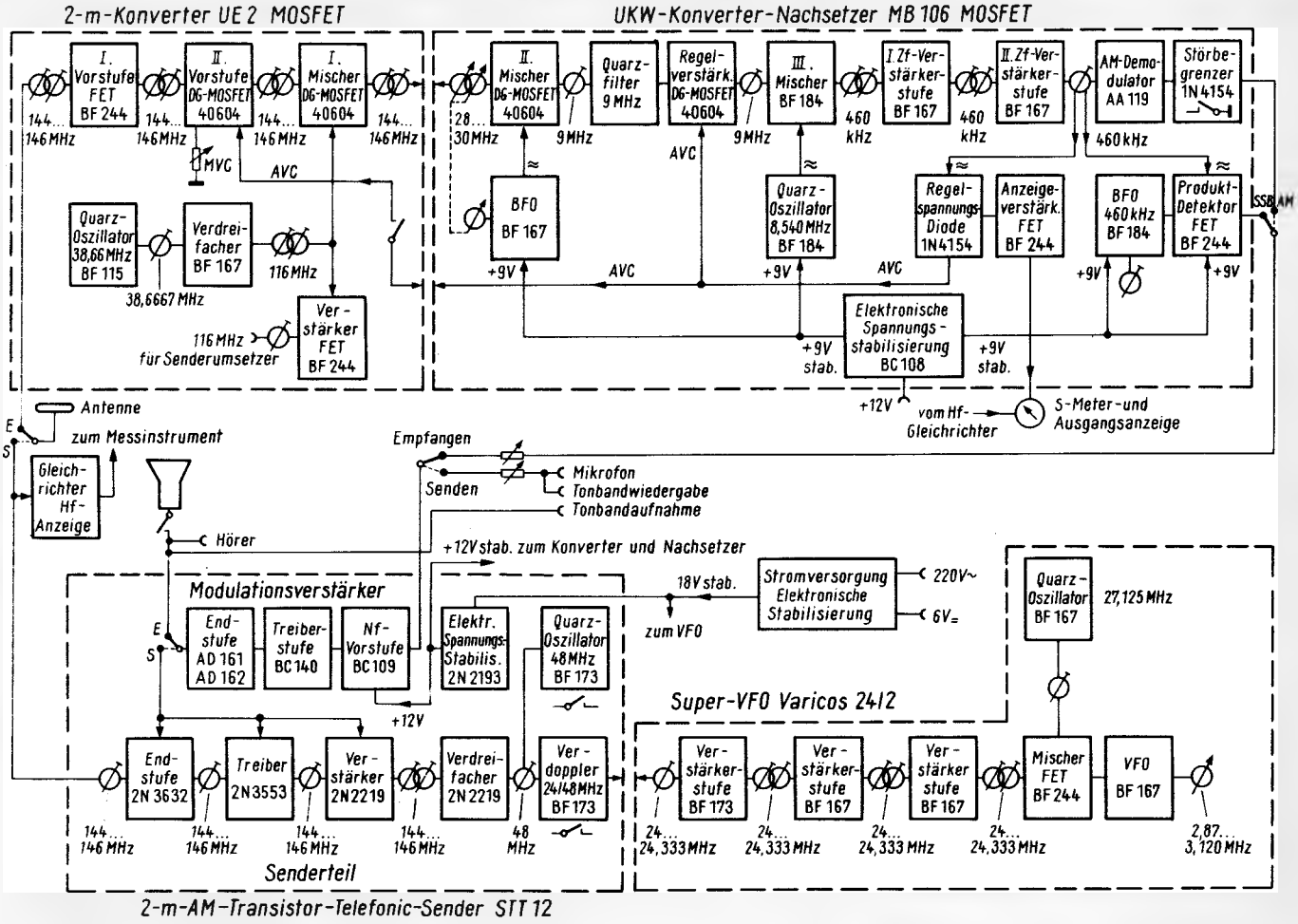


Bild 2. Blockschaltbild

frei die Überlagerungsfrequenz einspeisen. Weitere Vorteile sind die hohe Verstärkung sowie die äußerst geringe Rückwirkungskapazität, so daß sich die Neutralisation in Hf-Verstärkerstufen erübrigt. Diese Transistoren, auch die anderen in diesen Bausteinen, haben ein gutes Großsignalverhalten, wodurch eine beachtliche Kreuzmodulationsfestigkeit erreicht wird.

Die Schaltung

Das Blockschaltbild *(Bild 2)* erleichtert das Verstehen der Gesamtschaltung und deren Funktionsweise.

2-m-Konverter UE 2 MOSFET

Der sehr rauscharme (F = etwa 1,8) Konverterbaustein *(Bild 3)* hat zwei Vorstufen und setzt das Eingangssignal von 144...146 MHz in den Frequenzbereich von 28...30 MHz um. Zwei antiparallel geschaltete Dioden am 60-Ω-Antenneneingang schützen den ersten Transistor vor zu hoher Hf-Eingangsspannung bei Betrieb des Konverters in Verbindung mit einem Leistungssender. Am Eingang der ersten Vorstufe wurde auf ein Bandfilter wegen der höheren Übertragungsverluste verzichtet und auch ein Sperrschicht-Feldeffekttransistor (FET) BF 244 C eingebaut, der weniger als die üblichen bipolaren Transistoren und Dual-Gate-MOSFETs rauscht. Die zweite Vorstufe ist mit dem Dual-Gate-MOSFET 40604 bestückt, wobei Gate 2 die Regelspannung von + 4...– 2 V (AVC) vom Nachsetzer zugeführt wird. Ein Schalter ermöglicht hier das Abschalten der AVC. Mit einem 100-kΩ-Potentiometer in der Sourceleitung kann die Verstärkung dieser Stufe auch von Hand (MVC) verändert werden. Bei diesem Potentiometer muß unbedingt darauf geachtet werden, daß sich der Widerstandswert auf fast 0 Ω einstellen läßt. Bereits ein Anschlagswert von 200 Ω brachte einen untragbaren Verstärkungsrückgang in dieser Hf-Vorstufe. Notfalls muß man den Regelwiderstand mit einem Schalter, evtl. kombiniert mit dem AVC/MVC-Schalter, kurzschließen.

Wird dieser Konverter in Verbindung mit einem Röhrennachsetzer benutzt, so führt man die negative Regelspannung dem Gate 1 zu. Die Z-Diode ZF 6,2 begrenzt die AVC-Spannung auf den maximal zulässigen Wert von etwa – 6 V. Für die Regelspannungsleitung muß abgeschirmtes Kabel verwendet werden, um die Einkopplung unerwünschter Störspannungen (Brummen) zu verhindern.

Zwischen erster und zweiter Vorstufe sowie der Mischstufe mit dem Dual-Gate-MOSFET 40604 liegen zweikreisige Bandfilter mit hohen Schwingkreisgüten, die aus Luftspulen und oberflächenvergoldeten Lufttrimmern aufgebaut sind. Sie sichern eine hohe Bandselektion, so daß unerwünschte Signale von starken lokalen Fernseh- und Rundfunkstationen sowie von sonstigen Funkdiensten nicht bis zur Mischstufe gelangen und dort unerwünschte Mischprodukte und somit Störungen verursachen können.

Durch Verwendung von FETs und MOSFETs mit ihren nahezu quadratischen Übertragungskennlinien wird eine hohe Kreuzmodulationsfestigkeit gegenüber frequenzbenachbarten, örtlichen starken 2-m-Amateurstationen erreicht.

Im Drainkreis der Mischstufe entsteht die erste Zwischenfrequenz von 28 bis 30 MHz. Das zweikreisige Bandfilter sorgt für eine gleichbleibende Amplitude innerhalb des gesamten Übertragungsbereichs. Die Ausgangsspannung für den Nachsetzer kann um 10 dB geschwächt über einen Spannungsteiler entnommen werden. Die zur Überlagerung erforderliche Hilfsfrequenz von 116 MHz liegt am Gate 2 der Mischstufe. Sie wird vom Quarzoszillator mit dem Transistor BF 115 erzeugt, der auf der Frequenz von 38,6667 MHz schwingt. In der folgenden Stufe mit dem Transistor BF 167 geschieht die Verdreifachung auf die zur Mischung benötigten Frequenz von 116 MHz.

Falls dieser Konverter in Verbindung mit einem Senderumsetzer (SSB-Sender mit Ausgangsfrequenz 28.. 30 MHz zuzüglich 116 MHz = 144...146 MHz) betrieben werden soll, ist die direkt vom Verdreifacher gelieferte Ausgangsspannung

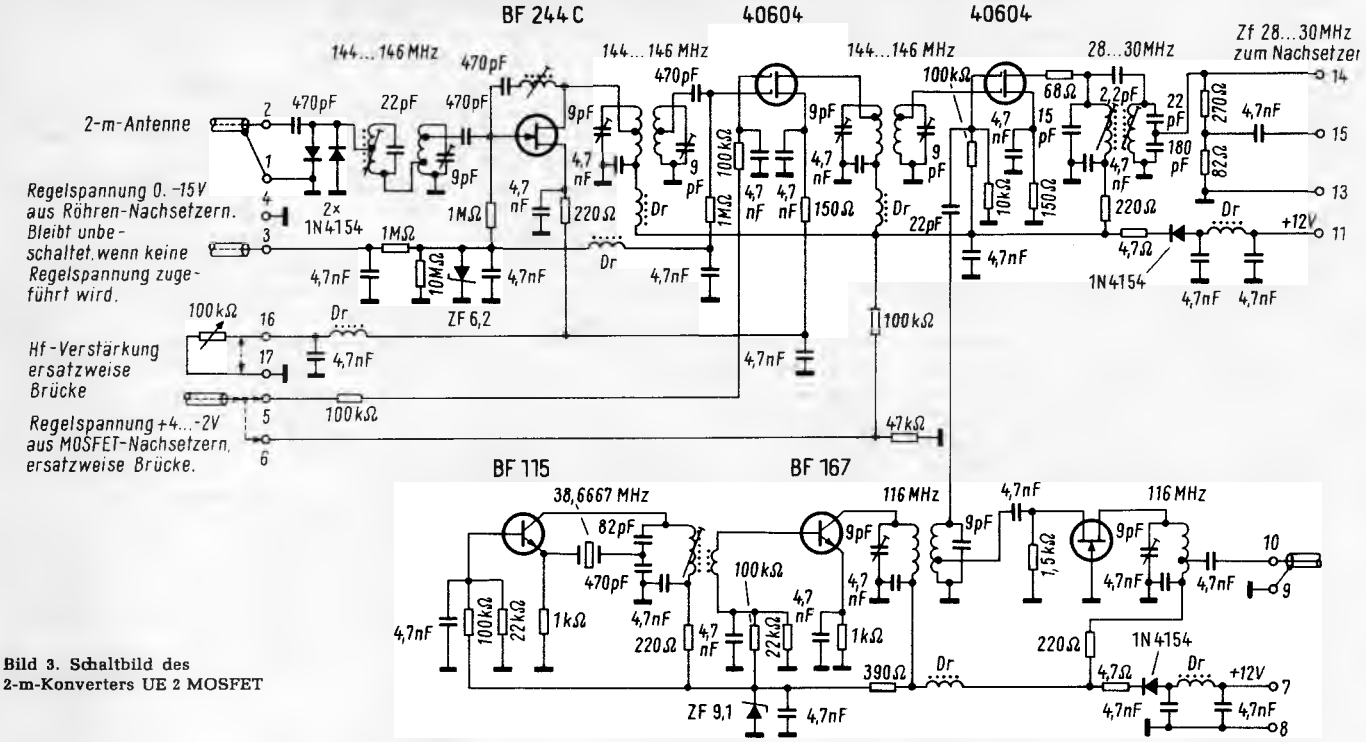


Bild 3. Schaltbild des 2-m-Konverters UE 2 MOSFET

zu niedrig. Für diesen Anwendungsfall wurde noch eine Verstärkerstufe mit einem Feldeffekttransistor eingebaut. Das zweikreisige 116-MHz-Bandfilter zwischen Quarz- und Verdreifacherstufe sowie der Ausgangskreis (Luftspulen und Lufttrimmer) sieben weitgehend unerwünschte Oberwellen aus. Zum Schutze der Transistoren bei verkehrter Polung der Betriebsspannung liegen Schutzdioden (1 N 4154) in den Spannungszuführungen.

Das Funksprechgerät kann aber auch anstelle des Konverters UE 2 MOSFET mit der einfacheren und billigeren Ausführung MB 26 MOSFET aufgebaut werden, die aber nur über eine Hf-Vorstufe und somit über eine etwas geringere Durchgangsverstärkung und Spiegelselektion verfügt.

UKW-Konverter-Nachsetzer MB 106 MOSFET

Vom 2-m-Konverter gelangt dessen Ausgangssignal über ein abstimmbares Zweikreisbandfilter hoher Güte zur Mischstufe *(Bild 4)* mit dem Dual-Gate-MOSFET 40604. Das sichert eine hohe Vorselektion, die zur Erhöhung der Kreuzmodulationsfestigkeit beiträgt. Dem Gate 2 des Mischtransistors wird rückwirkungsfrei das Signal vom veränderlichen Oszillator mit dem Transistor BF 167 zugeführt. Der VFO arbeitet mit hochstabiler temperaturkompensierter Clappschaltung unter Verwendung einer Keramikspule mit auflasierten Drahtwindungen. Dieser Aufwand ist zur Erzielung einer hohen Frequenzkonstanz nötig, weil mit dem Empfänger auch CW- und SSB-Signale aufgenommen werden sollen.

Im Drain-Kreis des Mischers entsteht die zweite Zf von 9 MHz, die über einen kapazitiven Spannungsteiler zum Quarzfilter gelangt. Dieses hat eine Bandbreite von etwa 5 kHz bei 3 dB und sichert die

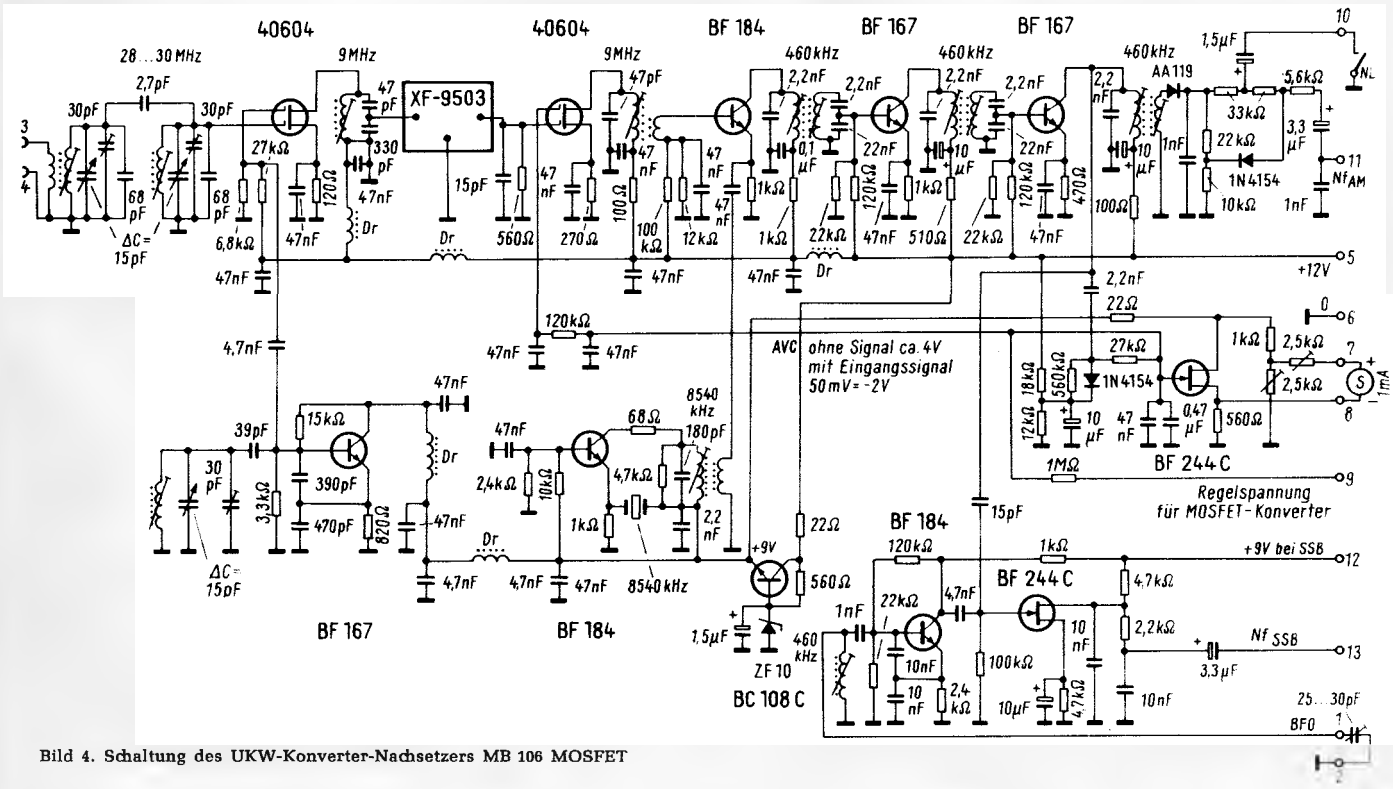


Bild 4. Schaltung des UKW-Konverter-Nachsetzers MB 106 MOSFET

erforderliche Nachbarkanalselektion. Auf das Quarzfilter folgt eine geregelte Verstärkerstufe mit dem Dual-Gate-MOSFET 40604. Zur Regelung dient Gate 2. Die maximal erreichbare Dämpfung ist so groß, daß auf eine Regelung von weiteren Stufen im Nachsetzer verzichtet werden konnte. Zusammen mit dem mitgeregelten MOSFET-Konverter lassen sich Eingangssignale bis zu 500 mV (etwa S 9 + 100 dB) ohne oszillografisch sichtbare Hüllkurvenverzerrung der Zf-Spannung an der Demodulationsdiode verarbeiten. In dem auf die Regelverstärkerstufe folgendem Mischer mit dem Transistor BF 184 wird das 9-MHz-Signal auf eine Frequenz von 460 kHz umgesetzt. Die zur Überlagerung erforderliche Hilfsfrequenz von 8540 kHz liefert ein Quarzoszillator mit dem Transistor BF 184, die im Emitterkreis dieses Mischtransistors eingespeist wird. Ihm schließt sich ein zweistufiger Zf-Verstärker mit zweikreisigen Bandfiltern und bipolaren Transistoren BF 167 an, der den Spannungspegel entsprechend anhebt und die Nachbarkanalselektion weiter erhöht. Die Demodulation besorgt bei AM-Sendungen die Diode AA 119. Die Tonspannung gelangt von dort zu einem sehr wirksamen, abschaltbaren Störbegrenzer mit der Diode 1 N 4154, der auch als Rauschsperre dient.

Zum Erzeugen der Regelspannung (AVC) wird am Kollektor der letzten Zf-Stufe die Hf-Spannung über einen Kondensator der Diode 1 N 4154 zugeführt und gleichgerichtet. Die AVC arbeitet als sogenannte *Hängeregelung* mit kurzer Einschaltzeit und längerer Abfallzeit. Wird eine kürzere Abfallzeit gewünscht, weil beispielsweise die Regelung auf Störimpulse anspricht, so ist der Widerstand von 560 kΩ parallel zur Diode zu verringern. Eine Vergrößerung würde eine längere Abfallzeit bewirken. Die Ruheregelspannung beträgt ohne Signal etwa + 4 V. Die Regelspannung nutzt man auch für die S-Meter-Anzeige aus. Sie wird zuvor mit dem FET BF 244 C verstärkt und dann erst dem Instrument zugeführt. Mit den beiden Stellwiderständen von 2,5 kΩ lassen sich der elektrische Nullpunkt und der Punkt für S 9 einstellen.

Für CW- und SSB-Empfang ist ein Produktdetektor mit dem Feldeffekttransistor BF 244 C vorgesehen. Das erforderliche Hilfsträgersignal liefert ein auf 460 kHz freischwingender Oszillator (BFO) mit dem Transistor BF 184. Beide Stufen benötigen eine stabilisierte Speisespannung von 9 V. Sie wird der Spannungsstabilisierstufe mit dem Transistor BF 108 C entnommen, die auch den VFO und den Quarzoszillator versorgt. Zur Entnahme der 9-V-Spannung ist auf dem Nachsetzerbaustein kein Anschlußstift vorhanden. Diese Spannung muß daher an geeigneter Stelle (z. B. Emitteranschluß vom BC 108 C) von der gedruckten Schaltung abgenommen werden. Auf einen besonderen Drehkondensator für die BFO-Abstimmung wurde verzichtet, da der Feintrieb für den Dreifachdrehkondensator sehr präzise arbeitet. Für das Durchstimmen des 2-m-Bandes sind 5½ Knopfumdrehungen nötig.

(Schluß folgt)

Liste der Bausteine und Bauelemente

1 Konverter-Baustein Semcoset UE 2 MOSFET (Lausen)
1 Nachsetzer-Baustein Semcoset MB 106 MOSFET
1 Sender-Baustein Semcoset STT 12
1 Super-VFO Semcoset Varicos 24/2
1 Miniaturquarz 48 MHz, bei Bestellung genaue Frequenz angeben
1 Lautsprecher, 65 mm ϕ, SEL LP 65
2 Untersetzungsgetriebe F 10 (Großmann)
2 Abdeckrahmen mit Skala und Plexiglaszeiger AS 70–180 PZ (Großmann)
1 Abdeckrahmen AS 70 (Großmann)
1 Gehäuse mit Chassis, 29 cm breit, 13 cm hoch, 25 cm tief (Semcoset)
1 S-Meter Einbau-Profilinstrument, Skala 23 × 34 mm (Schünemann)
1 Tastenschalter mit 2 Tasten, 4 × U-Taste (Semcoset)
2 Transistoren AD 133 (Siemens)
1 Transistor BD 107 (Intermetall)
1 Z-Diode ZD 18 (Intermetall)
4 Siliziumdioden 1 N 4003 (Intermetall)
1 Hf-Diode 1 N 4151 (Intermetall)
1 Netz/Wandler-Transformator lt. Wickeltabelle (Faaß)
1 Elektrolytkondensator, 1500 µF, 35/40 V (evtl. 3 × 500 µF, 35/40 V)
1 Elektrolytkondensator, 500 µF, 18 V
1 Elektrolytkondensator, 50 µF, 25 V
1 Elektrolytkondensator, 5 µF, 25 V
1 Potentiometer, 10 kΩ log.
1 Potentiometer, 10 kΩ lin.
1 Potentiometer, 100 kΩ neg. log. oder lin.
1 Koaxialbuchse SO 239 oder BNC-Buchse UG 291/U
2 Einbaubuchsen 5polig nach DIN 41524 (Hirschmann, Mab 5 S)
1 Lautsprecherbuchse mit Schaltkontakt (Hirschmann, Lbl)
2 3polige Kupplungsstecker (Hirschmann Stak 3 mit Stasi 3)
1 3poliger Anbaustecker (Hirschmann, Stasap 3)
2 Miniaturdrucktasten (Semcoset)
3 Schiebeschalter (35 × 13 mm) 2 × U (Semcoset), oder dafür 1 Miniaturkippschalter 2 × U, 2 Miniaturkippschalter 1 × U
1 Miniaturkippschalter 1 × U (Semcoset)
1 keramischer Kondensator, 4 pF
3 keramische Kondensatoren, 10 nF/35 V
2 Widerstände, 5 Ω, 2 W
1 Widerstand, 50 Ω, ¼ W
1 Widerstand, 100 Ω, ½ W
1 Widerstand, 500 Ω, 1 W
1 Widerstand, 1 kΩ, ¼ W
1 Widerstand, 5 kΩ, ¼ W
1 Widerstand, 18 kΩ, ¼ W
1 Widerstand, 39 kΩ, ¼ W
2 Einbausicherungshalter
2 m Hf-Koaxialleitung, 60 Ω, 3,2 mm Außendurchmesser (Semcoset)
5 Drehknöpfe, 20 mm ϕ (Mentor 332-61 mit Chromabdeckplatte)

Literatur

Koch, Egon: Die Stromversorgung von Amateurfunksprechgeräten, FUNKSCHAU 1967, Heft 20, Seite 649 bis 650.

Miniatur-Klemmprüfpinzetten

Beim Prüfen von Transistorgeräten und bei der Fehlersuche an gedruckten Schaltungen sind Meßleitungen oft fest anzuklemmen. Die sogenannten Krokodilschnauzen sind bei der Kleinheit der Bauteile und bei den äußerst kurzen Leitungsdrähten auf tauchgelöteten Leiterplatten nicht mehr zweckmäßig hierfür. Gute Erfahrungen wurden jedoch mit den in *Bild 1* dargestellten Klemmprüfpinzetten Typ Mini-Clip gemacht. Sie wiegen nur etwa vier Gramm, die Spitze ist knapp 1 mm breit und einseitig als Greifhaken (Adlernase) ausgebildet. Die Schenkel sind durch zähe Plastikschlauchüberzüge isoliert, und auch der Litzenanschluß wird durch ein Isolierstück aus Weichplastik (in Bild 1 unten rechts) gegen Berührung geschützt. Die aus Chromnickelstahl bestehenden Schenkel halten die Spitze unter Federdruck geschlossen. Sie öffnet sich durch Druck auf den Mittelteil der Schenkel. Der Federdruck ist mit Hilfe einer Justierzange einstellbar.

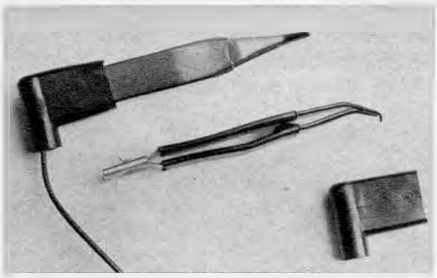


Bild 1. Nur 50 mm lang und 4 g schwer ist diese Klemmprüfpinzette Typ Mini-Clip (Werkaufnahme: W. Riess, Konstanz)

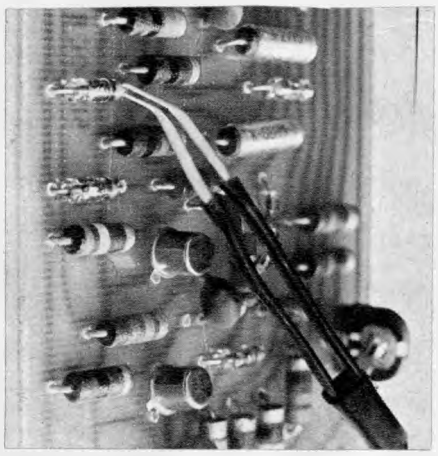


Bild 2. Der Adlerschnabel der Pinzette erfaßt auch sehr kurze Leitungsstücke und hält sicher daran fest

Nach dem Anschließen an die Schaltung ergibt sich ein zuverlässiger Meßkontakt *(Bild 2)*. Um beim Messen die Polarität zu kennzeichnen, gibt es zwei verschiedenartige Ausführungen, mit blauen und mit roten Schnäbeln. Diese Kennzeichnungen bestehen aus einer eingebrannten kratzfesten Epoxidharzisolierung. Die beiden Federstahlschenkel werden am hinteren Ende durch eine kräftige Messinghülse zusammengepreßt, die gleichzeitig zum Anlöten der flexiblen Litze mit einem Querschnitt bis 0,25 mm² dient.

Versuchsmessungen im Laborbetrieb ergaben zuverlässige Kontakte und niedrige Übergangswiderstände sowohl bei Strommessungen als auch beim Anschließen von Oszillografen zum Messen von Spannungen im Millivoltgebiet. Auch bei rauher Behandlung brach die Spitze der Klemmprüfpinzette nicht ab. Li

Kurzwelle in Empfangs-Antennenanlagen

Die Industrie brachte in letzter Zeit mehrere für Kurzwelle sehr aufwendig ausgestattete Empfänger auf den Markt. Das ist eine Folge des wieder zunehmenden Interesses vieler Rundfunkteilnehmer am weltweiten KW-Empfang. Der nachstehende Beitrag beschreibt, welche Besonderheiten hierfür bei der Antennenanlage zu beachten sind.

Ist die Kurzwelle das Stiefkind der Empfangs-Antennenanlage? Diese Frage drängt sich einem sehr leicht auf, wenn man auf der Suche nach geeigneten Bauteilen für eine Antennenanlage ist. So findet man beispielsweise bei vielen Herstellern von Antennenverstärkern nur Katalogangaben über Lang- und Mittelwelle, aber keine Daten für Kurzwelle. Es stimmt natürlich, daß Kurzwelle kein bevorzugter Wellenbereich für die Mehrzahl der Rundfunkhörer ist, daß es aber dennoch sehr viele Kurzwellenfreunde gibt, beweist die Tatsache, daß die Empfängerindustrie in letzter Zeit sehr viele speziell für Kurzwelle recht aufwendig ausgestattete Rundfunkempfänger auf den Markt brachte. Um dem Rechnung zu tragen, wird erfreulicher Weise bei einigen Antennenherstellern die Kurzwelle ebenso sorgfältig behandelt wie die Lang- und Mittelwelle. Diese Sorgfalt gilt für alle Bauteile von der Antenne bis zum Empfängeranschlußkabel.

Als LMK-Antenne verwendet man heute keine Langdrahtantennen mehr, sondern ausschließlich Stabantennen, die in der Regel mit einer UKW-Antenne eine Einheit bilden. Der Anschluß der Stabantenne ist hochohmig. Deshalb muß mit Hilfe eines Übertragers an die 60-Ω-Koaxialleitung angepaßt werden. Die Empfangsleistung der Stabantenne hängt in sehr großem Maß von der Qualität dieses Übertragers ab. Die relative Bandbreite von Lang- bis Kurzwelle ist recht groß. Daher ist es nicht ganz unproblematisch, einen Übertrager zu entwickeln, der gleich gute Eigenschaften für alle diese Frequenzen besitzt. Sehr gut bewährt hat sich z. B. ein Übertrager mit einem Ferrit-Schalenkern.

Antennenverstärker

Es gibt getrennte Verstärker für LMK und U, häufiger aber, vor allem für nicht zu große GA-Anlagen, kombiniert man LMKU in einem einzigen Verstärker zu einer Einheit. Eine Einheit ist es jedoch nur äußerlich. Verstärkt werden LMK und U in getrennten Stufen. *Bild 1* zeigt die Schaltung eines kleinen Rundfunkverstärkers und *Bild 2b* seinen Aufbau.

Der obere Zweig mit dem Transistor T 2 verstärkt UKW, der untere Zweig mit T 1 verstärkt LMK. Die LMK-Verstärkung beträgt 20 (LM)/15 (K) dB. Sie kann mit dem 5-kΩ-Trimmerwiderstand um 10 dB abgesenkt werden. Ausschlaggebend für den Frequenzverlauf sind auch hier die Übertrager Ü 1 und Ü 2. Bild 2*a* zeigt den relativen Frequenzverlauf dieser Stufe. Darunter ist noch der relative Antennengewinn der LMK-Antenne „Kathrein-ARA" *(Bild 3)* aufgetragen. Man sieht bei Kurzwelle einen Gewinnanstieg, der gegenüber Lang- und Mittelwelle etwa 10 dB ausmacht. Die Verstärkung des Verstärkers 5150 beträgt bei Kurzwelle etwa 5 dB weniger als bei Mittelwelle. Die Schaltung der Weiche mit Übertrager ist in *Bild 4* angegeben.

Beim Zusammenschalten ergibt sich eine Gesamtcharakteristik gemäß der obersten Kurve. Dieser Verlauf trägt dem Dämpfungsverlauf der Anlage Rechnung. Die Kurzwelle ist der Mittelwelle gegenüber um etwa 5 dB angehoben, wodurch die Kabeldämpfung, die ja bei Kurzwelle etwas höher ist, ausgeglichen wird. Über die ganze Antennenanlage gesehen ergibt sich also ein praktisch linearer Frequenzverlauf für LMK.

Neben dem Verstärkungsverlauf ist die hohe Aussteuerungsgrenze eine sehr wichtige Eigenschaft des Verstärkers. Die in den Katalogen angegebenen Werte beziehen sich auf einen Klirrfaktor (2. und 3. Oberwelle) von < 1,5 ‰. Der in Bild 1 und 2 beschriebene Ver-

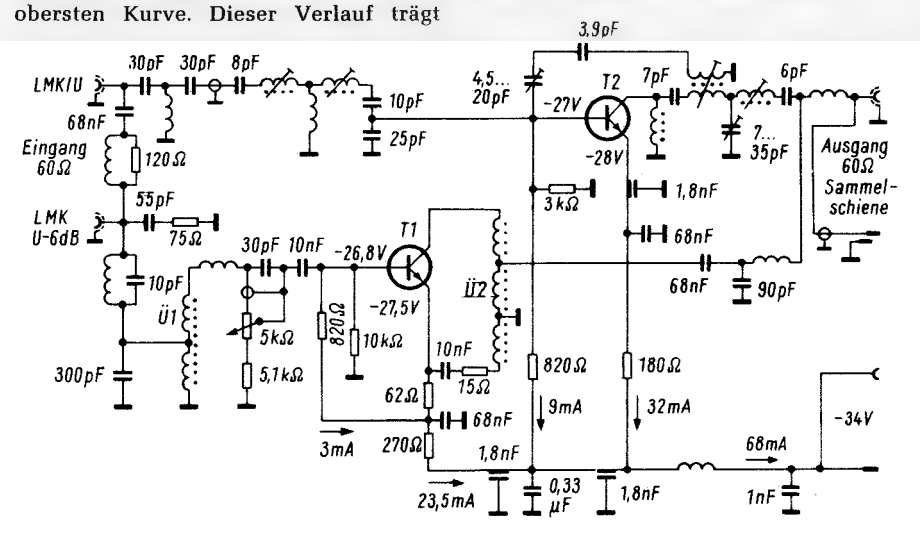


Bild 1. Schaltung des LMKU-Antennenverstärkers 5150 von Kathrein

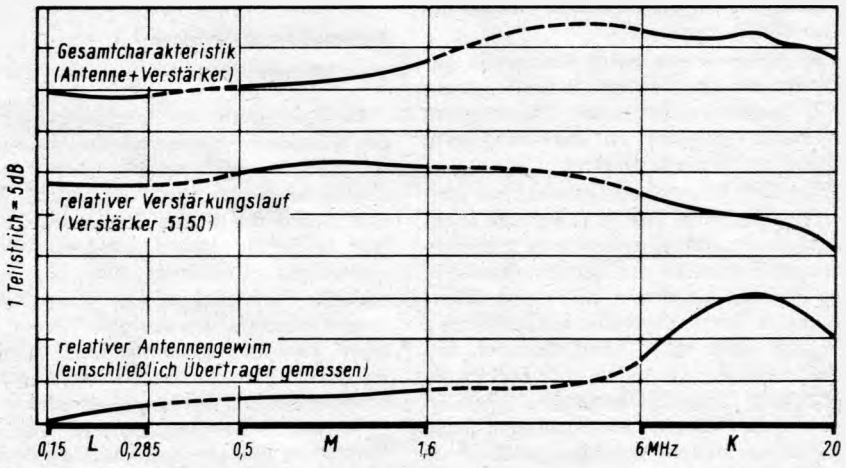


Bild 2a. Kennlinien des Antennenverstärkers 5150

Der Autor ist Mitarbeiter der Kathrein-Werke, Rosenheim.

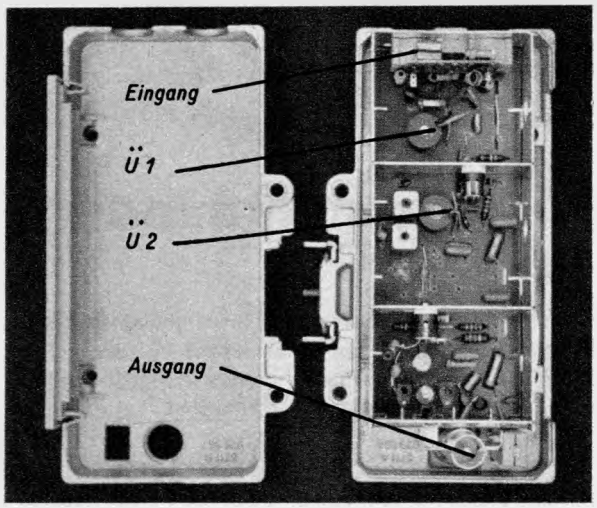


Bild 2b. Aufbau des Antennenverstärkers von Bild 1

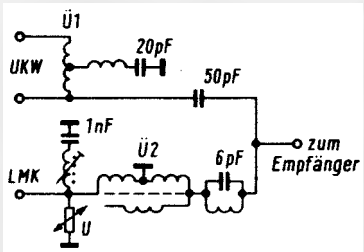


Bild 4. Weiche mit Übertrager der Antenne ARA

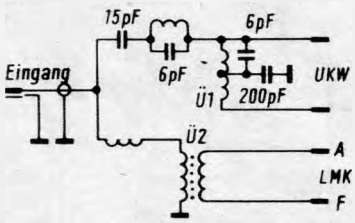


Bild 5. Schaltung des Rundfunkempfänger-Anschlußkabels

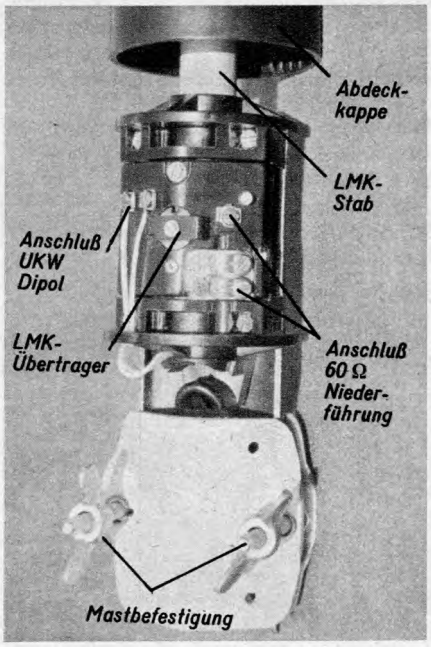
stärker hat bei LM 300 mV und bei K 150 mV max. Ausgangsspannung. Das reicht aus, um auch in größeren Anlagen eine gute Kurzwellenübertragung zu gewährleisten.

Fallen am Empfangsort sehr starke Sender in den LMK-Bereich, so daß es dadurch zu Übersteuerungen kommt, können die betreffenden Signale durch vorgeschaltete Sperrkreise selektiv geschwächt werden. Mit üblichen Sperrkreisen lassen sich Sperrdämpfungen bis etwa 30 dB erreichen.

Im Anlagennetz wird Kurzwelle gut übertragen. Bei vielen Bauteilen, wie z. B. Stichabzweigern mit Übertragern, wird auch besonders auf dämpfungsfreie LMK-Übertragung geachtet.

Das Empfängeranschlußkabel hat wieder die Aufgabe, von 60 Ω auf den hochohmigen Empfängereingang zu transformieren. Technisch perfekt löst man dieses Problem wiederum mit einem Übertrager in Ferritschalenkern-Ausführung. Es gibt aber auch Anschlußkabel, bei denen aus Preisgründen eine einfachere Schaltung ohne Übertrager gewählt wurde. Bei diesen Ausführungen wird eine etwas höhere Durchgangsdämpfung in Kauf genommen.

Unten: Bild 3. Mastfuß der LMKU-Antenne ARA



Wer auf guten LMK-Empfang wert legt, sollte sich auf jeden Fall das teurere Anschlußkabel mit Übertrager anschaffen. *Bild 5* zeigt ein Schaltbild eines solchen Anschlußkabels.

Abschließend kann man sagen: Es hängt also nur von der Auswahl der Bauteile ab, ob die Kurzwelle ein Stiefkind der Antennenanlage sein soll oder nicht.

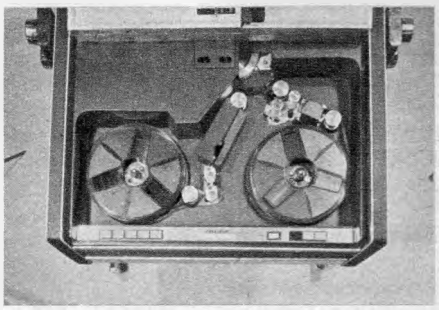
Schnelles Kopieren von Videobändern

Rechtzeitig mit der Ankündigung billiger Videoaufzeichnungsgeräte, die Appetit machen auf bespielte Videobänder analog zu bespielten Tonbändern, kam die japanische Firma Matsushita Electric Industrial Co., Osaka, mit einem neuartigen Verfahren für das sehr schnelle Kontaktkopieren von Videomagnetbändern heraus. Der Preis fertiger Fernsehprogramme auf Magnetband kann von diesem Verfahren erheblich beeinflußt werden, wenngleich die eigentlichen Programmkosten und der Bandpreis die entscheidenden Faktoren bleiben werden.

Für das schnelle Kopieren von Videobändern kommt nur die Kontaktkopie in Frage, wobei das Mutterband und das unbespielte Band eng aneinandergepreßt werden, so daß sich die Aufzeichnung magnetisch auf das leere Band überträgt. Bei diesem Prozeß war es bisher schwer, wenn nicht unmöglich, einen unzulässigen Schlupf zu vermeiden, vor allem aber Lufteinschlüsse zwischen beiden Bändern. Beides führt zu Trübungen, d. h. zu schlechter Bildqualität des Tochterbandes.

Matsushita löste das Problem auf folgende Weise: Zuerst werden das bespielte Mutterband und das Leerband gemeinsam auf eine Rolle gewickelt, wo sie in abwechselnden Schichten den Wikkel bilden. Dieser ist extrem fest und dicht, so daß keine Luft zwischen den Bandschichten eingeschlossen ist. Schließlich wird dieser Wickel einem nicht näher definierten magnetischen Feld ausgesetzt. Anschließend laufen beide Bänder mit hoher Geschwindigkeit auf ihre Aufwickelspulen zurück. Die Kontaktkopie ist fertig. Um dieses so einfach klingende Verfahren zur Reife zu bringen, waren drei Jahre Entwicklungsarbeit nötig; 70 Patente in Japan und in sechs anderen Ländern schützen es.

Um ein 2400-Fuß-Halbzoll-Videoband (Länge: 732 m) zu kopieren, genügt jetzt ein Zeitaufwand von nur noch *zwei Minuten* gegenüber der konventionellen Überspielungszeit von einer Stunde. Matsushita erklärt, daß sich von einem Mutterband ohne jeden Verlust an Auflösung und höheren Störabstand Tausende von Kopien ziehen lassen. Das Verfahren arbeitet, wie beschrieben, ohne elektronische Schaltung und Köpfe auf rein mechanisch/magnetische Weise.



Blick von oben auf das Kontaktkopiergerät für Videobänder von Matsushita. Links unten die Rolle für das Mutterband, rechts für das Leerband; links oben, unter der Abdeckung, die dritte Rolle zur Aufnahme beider Bänder

Es lassen sich sowohl Bänder mit Schwarzweiß- als auch mit Farbprogrammen kopieren. Zur Zeit sind die Anlagen für Halbzollbänder (= 12,7 mm Breite) ausgelegt; Geräte für das Kopieren von 1- und 2-Zoll-Bändern (25,4 mm und 50,8 mm Breite) sind in Vorbereitung. Der erzielbare Störabstand beträgt ≧ 38 dB für das Bild- und ≧ 48 dB für das Ton-Signal. Das Gerät ist 540 mm breit, 235 mm hoch und 760 mm tief; es wiegt 70 kg und benötigt 500 W Leistung *(Bild)*.

werkstattpraxis

Nadeltastkopf zum Messen von Spannungen

Wir leben zwar im Zeitalter der gedruckten und integrierten Schaltungen, aber Kabelverbindungen und Kabelbäume wird es wohl noch eine geraume Zeit hindurch geben. Wer kennt nicht die Situation, in der man ratlos vor einem Kabel steht und nicht so recht weiß, was unter der Isolierung vor sich geht. Meist kommt man schlecht an ein solches Kabel heran, und das Entfernen der Isolierung – um an der freigelegten Kabelseele Messungen vorzunehmen – ist auch keine ideale Lösung. Seit einiger Zeit hat sich ein Nadeltastkopf bei mir bewährt. Er ist einfach herzustellen, und mit etwas Geschick und Übung lassen sich die gebräuchlichsten Kabelisolierungen durchdringen.

Aufbau des Nadeltastkopfes, mit dem man die gebräuchlichen Kabelisolierungen durchdringen kann

Von dem Metallteil eines Bananensteckers wird der vordere Teil mit einem Seitenschneider entfernt. Eine auf 20 mm verkürzte Stecknadel wird dann mit dem stumpfen Ende axial auf die Bruchstelle des verbliebenen Teils des Bananensteckers mit Klemmschraube und Gewinde für die Kunststoffhülse gelötet *(Bild)*. Nachdem man ein Meßgerätekabel angebracht und die Isolierhülse aufgeschraubt hat, ist der Nadeltastkopf „einsatzbereit". Der andere Pol des Meßgerätes oder Oszillografen kann mit Masse verbunden oder durch einen zweiten Nadeltastkopf ersetzt werden.

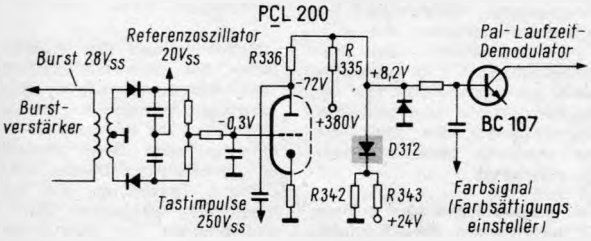
In der Praxis sticht man mit der Nadelspitze durch die Isolierung des betreffenden Kabels, bis man auf den Leiter stößt. Man kann so auf einfache Weise Messungen am Leiter eines Kabels durchführen, ohne die Isolierung entfernen zu müssen. Bei mehradrigen Kabeln, die durch einen Kunststoffmantel umschlossen sind, läßt sich diese Methode aus verständlichen Gründen (Kurzschlußgefahr) nicht anwenden. Ulrich Emde

farbfernseh-service

Farbiges Rauschen bei Schwarzweißempfang

Ein Kunde beanstandete bei einem Farbfernsehgerät, daß bei Schwarzweißempfang ein farbiges Rauschen zu sehen sei. Es mußte also ein Fehler im Farbabschalter vorliegen. Am Gitter der Röhre PCL 200 waren – 0,3 V zu messen *(Bild)*. Der Abschaltdiskriminator arbeitete also einwandfrei, denn bei einem Schwarzweißbild wird der Burst nicht ausgestrahlt, und so erzeugt nur die Referenzoszillator-Amplitude an beiden Dioden die gleiche Spannung, aber mit entgegengesetzter Polarität. Eine weitere Messung ergab, daß die Röhre in Ordnung war, daß die Tastimpulse vom Zeilentransformator vorhanden waren und auch gleichgerichtet wurden, denn an der Anode wurde eine Spannung von – 72 V gemessen. Nur vor dem Widerstand R 336 lag eine Spannung von 8,2 V, die auch an der Basis des Transistors BC 107 gemessen wurde. Der Transistor war also offen und wurde bei Schwarzweißempfang nicht gesperrt. Als Fehler ermittelte ich die Diode D 312. Sie war durchgeschlagen und legte somit den Spannungsteiler R 342 und R 343 an die Basis des Transistors.

Dieser Schaltungsteil (Spannungsteiler und D 312) ist so ausgelegt, daß hauptsächlich nur der Spannungsabfall über den Widerstand R 335, der durch den Röhrenstrom erzeugt wird, für die



Farbabschaltstufe eines Farbfernsehgerätes. Die Diode D 312 hatte einen Schluß, so daß aufgrund der falschen Vorspannung des Transistors BC 107 die Farbabschaltung nicht mehr einwandfrei arbeitete

richtige Basisspannung sorgt. Steigt diese Spannung höher als die Katodenspannung der Diode, so öffnet diese und schützt den Transistor vor einer zu hohen positiven Basisspannung. Ein Ersetzen der defekten Diode brachte wieder ein einwandfreies Schwarzweißbild. Heinz Schröfel

Keine Helligkeit

Bei einem Farbfernsehgerät wurde beanstandet, daß keine Helligkeit vorhanden sei. Nach Abnehmen der Rückwand sah ich, daß der Hochspannungsanschluß 25 kV restlos verbrannt war. Ich hoffte den Fehler schon dadurch beseitigt zu haben, daß ich den Anschluß erneuerte. Nachdem ich jedoch das Gerät eingeschaltet hatte, stellte ich eine zu starke Bildhelligkeit fest. Ich vermutete einen Ansteuerungsfehler der Farbbildröhre, weil die Hochspannung den angegebenen Schaltungswert von 25 kV hatte. Daraufhin prüfte ich die Spannungen an den Bildröhren-Elektroden. Ich stellte eine zu geringe Katodenspannung fest. Auch an der Video-Endröhre PL 802 war die Anodenspannung zu gering, was ich auf eine falsche Ansteuerung zurückführte. So war die Steuergitterspannung stark positiv gegenüber dem angegebenen Schaltungswert. Die Ursache war ein Defekt an der Y-Verzögerungsleitung. Nachdem ich das defekte Bauteil erneuert hatte, prüfte ich nochmals die Katodenspannung sowie das Y-Signal. Die Katodenspannung hatte den vorgeschriebenen Wert, so daß das Gerät wieder einwandfrei arbeiten konnte.

Dadurch, daß die Verzögerungsleitung unterbrochen war, fehlte die negative Ansteuerung der Video-Endröhre PL 802. Bei einem zu hohen Anodenstrom der Röhre brach die Anodenspannung bzw. Katodenspannung der Bildröhre am Arbeitswiderstand der Röhre PL 802 fast zusammen.. Die Bildröhre zog einen zu großen Elektronenstrom, so daß die Hochspannungsstufe stark belastet wurde. Die Strahlstromstabilisierung erfüllte nicht mehr ihre Aufgabe, und die Sockelgarnitur wurde zerstört. – Die Y-Verzögerungsleitung sorgt dafür, daß das Y-Signal mit dem Farbsignal zu gleicher Zeit synchron geschrieben wird. Hans-Joachim Wenzel

fernseh-service

Zeitweise kein Ton

Ein Fernsehempfänger kam in die Werkstatt mit der Beanstandung, daß der Ton aussetzen würde, wenn das Gerät längere Zeit eingeschaltet sei. Ein Röhrenwechsel hatte keinen Erfolg, ich kontrollierte daher die Spannungen an der Tonröhre, sie arbeitete aber einwandfrei.

Also mußte der Fehler in der Ton-Zf-Stufe liegen; aber auch hier stimmten die Spannungen. Vorsorglich lötete ich die Platine im Tonteil nach, denn man sah sehr schlechte Lötstellen, jedoch erfolglos. Beim Wechseln der Ton-Zf-Röhre bei eingeschaltetem Gerät bemerkte ich, daß das Bild, nicht wie üblich, nach kurzer Zeit verschwand, sondern blieb. Daraufhin suchte ich den Fehler in der Heizung, wo ich auch gleich bemerkte, daß die Ton-Zf-Röhre nicht heizte. An der Fassung war keine Spannung zu messen. Ich verlötete nun die Leiterbahnen bis zu den nächsten Röhren, aber ohne Erfolg. Nun ersetzte ich die Leiterplattenbahnen durch Drähte, und jetzt heizte die Röhre wieder.

Nach dem Abtrennen der Leiterbahnen der Heizung stellte ich fest, daß zwischen den Leiterbahnen ein Kurzschluß war, und somit konnte diese Röhre gar nicht heizen. Der Schluß war vermutlich durch den Schutzlack in Verbindung mit Schmutz u. a. entstanden. Nach der Beseitigung des Fehlers arbeitete das Gerät wieder einwandfrei. Horst Kissinger

Nur ein Fehler im Tonteil

Uns wurde ein Gerät zur Reparatur gebracht mit der Beanstandung, der Ton sei nicht sauber und zeitweise so leise, daß der Lautstärkeeinsteller voll aufgedreht werden mußte. Dieser Fehler sei schon kurz nach dem Kauf des Gerätes aufgetreten und trotz zweimaliger Reparatur noch nicht beseitigt.

Wir nahmen das Gerät in Betrieb. Es arbeitete kurze Zeit einwandfrei, dann traten Verzerrungen auf, und zeitweise setzte der Ton aus. Mit dem Signalverfolger stellte ich fest, daß schon an der Nf-Vorstufe das Signal sehr schwach und verzerrt war. Bei der nun weitergehenden Suche im Zf-Teil war der Fehler plötzlich wieder weg. Dieses Spielchen wiederholte sich nun einigemale, dabei wurde aber festgestellt, daß nur die letzte Zf-Stufe oder der Ratiodetektor für die Störung in Frage kommen. Diese Schaltungs-

teile sind als Baugruppe in einem Filterbecher untergebracht. Eine Untersuchung der letzten Zf-Stufe brachte kein Ergebnis. Doch beim Berühren der Ratiodioden ließen sich mehr oder weniger starke Verzerrungen des Tones reproduzieren. Es waren auch kleine Spannungsschwankungen am Ratio-Elektrolytkondensator zu messen. Nachdem ich ein Bein einer Diode ausgelötet hatte, ließ sie sich durch leichten Zug ganz entfernen. Nun schaute ich die Platine genauer an. Fast alle Verbindungen der Bauteile des Ratiodetektors waren schlecht gelötet (kalte Lötstellen wahrscheinlich durch die vorausgegangenen Reparaturen). Nach Beseitigen dieser Mängel waren die Verzerrungen und die Spannungsschwankungen am Ratio-Elektrolytkondensator verschwunden.

Doch nun war in unterschiedlichen Abständen ein leichtes Knacken hörbar, verbunden mit Lautstärkeänderungen. Nachdem schon alle Bauelemente überprüft waren, blieben nur noch die Ratiospulen; diese sind in gedruckter Schaltung ausgeführt. Obwohl sie schon einmal auf Durchgang geprüft wurden, kontrollierte ich sie mit einem empfindlichen Ohmmeter nochmals genau nach. Nun konnte ich feststellen, daß der Spulenwiderstand zwischen 1 und 10 Ω schwankte. Mit einer Lupe untersuchte ich die Windungen, doch es war nichts zu erkennen. Erst mit einer Nähnadel als Tastspitze fand ich die defekte Stelle, ein Riß in der Leiterbahn aber keine vollständige Unterbrechung. Die Stelle wurde überlötet, und nun war der Ton einwandfrei. Heinz Schulz

Fehler in der Tastregelung

Dieser in der FUNKSCHAU 1969, Heft 6, Seite 178, veröffentlichte Beitrag enthält zwei Druckfehler. Im Bild fehlt die in Text und Bildunterschrift genannte Fehlerquelle, ein *10-kΩ-Widerstand*, der zwischen der Katode und dem mit + bezeichneten Punkt (Netzteil) angeordnet ist. An der Katode liegt bei normal arbeitendem Gerät eine Spannung von + 28 V.

Bei dieser Schaltungsart kann beim Auftreten des Fehlers der 10-kΩ-Widerstand nur *hochohmig* geworden sein, und nicht, wie in dem Beitrag beschrieben, niederohmig.

neuerungen

Plastik-Boxen. Unter der Bezeichnung Plastic-Normbox wurde ein neues, vielseitig verwendbares Anbausystem geschaffen. Es kann für die jeweiligen Anforderungen entsprechend aufgebaut und eingerichtet werden. Die Boxen lassen sich nochmals unterteilen und auch als selbsttragende Regalelemente benutzen. Die einzelnen Elemente sind in verschiedenen Farben lieferbar. Sie sind schlagfest, vertragen hohe Belastungen. – Für den Aufbau und die Einrichtung eines größeren Lagers wurde die Uni-Box-Stapeletage entwickelt. Sie läßt sich bei geringem Platzbedarf ohne jede Montage übereinanderstellen und standfest stapeln (Ostertag-Plastic, Ergenzingen/Wttbg.).

Netz-Steckeinheiten. Für Konstantspannungsversorgungen sind eine Anzahl von hochstabilisierten Einheiten in Steckkartenform lieferbar. Sie sind in verschiedenen Ausführungen mit den Werten 6–9–12–15–24 und 30 V sowie für die Ströme 0,1–0,2–0,5–0,7–1 und 1,5 A erhältlich. Da sich die Kühlflächen schwenken lassen, können die Karten sowohl senkrecht als auch waagerecht gesteckt werden (Isamatron GmbH + Co., KG, Schwaikheim).

Kunststoff-Pinzetten. Für die verschiedenartigsten Arbeiten im Zusammenhang mit elektronischen Bauteilen sind nichtmetallische Pinzetten geeignet. Sie sind so ausgebildet, daß die Backen das Bauteil festhalten, jedoch kann es auch durch erhöhten Druck nicht beschädigt werden. Diese Pinzetten gibt es aus verschiedenartigem Material, die teuerste ist beständig gegen Fluorwasserstoffsäure, Salpetersäure und Königswasser, sie ist praktisch unempfindlich gegen anorganische Säuren, Alkalien, oxydierende Stoffe und die meisten organischen Verbindungen, sie ist nicht magnetisch, nicht brennbar und wärmefest bis zu 199 °C (Bullnheimer & Co., Augsburg).

Quarzoszillatoren. Im Rahmen ihres Kundendienstes entwickelt die Firma Wuttke seit einiger Zeit Schaltungen für Quarzoszillatoren mit den zugehörigen gedruckten Schaltungen und den Lageplänen. Wichtigste Eigenschaften: großer Spannungsbereich, bei Unter- und Überspannungen um 40 % arbeiten die Schaltungen noch einwandfrei, geringe Stromaufnahme, moderne Si-Transistoren, auch FET, bei Spannungsänderung nur kleinste Frequenzänderung, Übereinstimmung der Bürdekapazität nach DIN und MIL (Wuttke-Quarze, Frankfurt/Main).

Das Mikrofonprogramm hat Uher erheblich erweitert. Die meisten Mikrofone, die in allen Preislagen erhältlich sind, werden der Hi-Fi-Norm gerecht. Das insgesamt fünfzehn Typen umfassende Angebot reicht vom hochwertigen Kondensatormikrofon für den Studiobetrieb über ein leistungsfähiges Diktiermikrofon bis zum preiswerten „Allround"-Mikrofon (Uher-Werke, München).

IMC-Nikko-Geräte bringen einen neuen Markennamen auf den deutschen Hi-Fi-Markt. Die International Media Company stellt Lautsprecherboxen in verschiedenen Größen her und ist Alleinimporteur der Hi-Fi-Stereogeräte von Nikko, Japan. Bemerkenswert ist z. B. der Empfänger STA 501 IC. Er ist für Mittelwellen- und UKW-Empfang eingerichtet, enthält im Eingang Feldeffekttransistoren, im Zf-Teil integrierte Schaltungen, und er liefert 2 × 25 W Musikleistung. Rausch- und Rumpelfilter sind ebenso vorhanden wie Höhen- und Tiefeneinsteller (International Media Company, Darmstadt).

neue druckschriften

Tonbandfragen – Tonbandantworten ist der Titel einer Broschüre, in der in knapper Form alle technischen Tonbandprobleme so behandelt werden, daß auch ein Nichtfachmann sie ohne weiteres verstehen kann. Ursprünglich nur für die Unterrichtung von Fachverkäufern gedacht, hat dieses Heft inzwischen auch viele tausend Interessenten auf anderen Gebieten gefunden, zum Beispiel bei den Lehrern aller Schulgattungen, die diese Broschüre im Unterricht benutzen. Zu erhalten ist sie kostenlos bei der BASF, M-Gruppe/Verkauf, Ludwigshafen.

Universal-Breitbandverstärker. Eine Sammelmappe mit Datenblättern bringt das Programm der Firma FTE maximal. Es umfaßt fünf Universal-Breitbandverstärker, die entweder sämtliche Frequenzen zwischen 47 und 790 MHz umfassen, oder aber die Bereiche I, II, III und IV/V bzw. nur die Bereiche III und IV/V. Die Geräte sind vollständig mit Transistoren bestückt und auf gedruckten Leiterplatten aufgebaut. Zu diesen Breitbandverstärkern gibt es ein Universal-Netzgerät. Ferner sind im Programm enthalten ein UHF-Konverter, ein UHF-Verstärker sowie UHF-Tuner und UHF-Konverter als Einbausätze für ältere Geräte (FTE maximal, Fernsehtechnik und Elektromechanik GmbH, Mühlacker).

SEL-Bauelemente nennen sieben reich illustrierte Speziallisten. Die Titel: Ablenkmittel für Bildröhren (128 Seiten), Bildröhren (148 Seiten), Silizium-Gleichrichter (68 Seiten), Ziffern- und Symbolanzeigeröhren (30 Seiten), Thermistoren (40 Seiten), Kleinmotoren und Lüfter (144 Seiten) und Schalter, Tasten, Relais (404 Seiten) (SEL, Stuttgart).

Über ein Lernlaboratorium hat unter der Bestellnummer 1154 A. Neye eine informative deutschsprachige Broschüre (Nr. 1154) herausgebracht. Das Lernlaboratorium mit der Typenbezeichnung EDC-101 stellt eine optimale Lehr- und Lernmöglichkeit als Verbindung zwischen Lehrer, Schüler, Programm und Lehrgerät dar. Es läßt sich für alle Unterrichtsfächer und Lehrstoffe verwenden, bei denen gespeicherte Programme vermittelt werden (Alfred Neye-Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Das Herstellen von Aluminiumplatten ist das Thema eines vierseitigen Prospektes, der ein Verfahren zum Selbstherstellen von Industrie- und Hinweisschildern innerhalb von wenigen Minuten beschreibt. Hierfür sind sogenannte Screenphot-Platten erforderlich, die eloxiert und nach einem Patentverfahren einseitig mit einer Fotoemulsion beschichtet sind. Diese Al-Platten sind in der Verarbeitung dem normalen Bromsilbervergrößerungspapier angepaßt. Man benötigt also keine zusätzlichen Geräteentwickler und Fixierflüssigkeiten (eha Screenphot GmbH, Schwieberdingen).

Halbleiterbauelemente 1969. Die neue Industriepreisliste enthält die Nettopreise für Industriekunden, gestaffelt nach Abnahmemengen. Im Zusammenhang mit dem Intermetall-Distributor-Netz wurde eine günstigere Preisstaffelung mit neuen Rabattsätzen auf den Grundpreis eingeführt. Überwiegend bei integrierten Schaltungen, aber auch bei Planar-Transistoren und Silizium-Dioden konnten die Preise bis zu 60 % gesenkt werden. Für die neuen Bauelemente des erweiterten Lieferprogramms 1969 sind die Preise ebenfalls genannt (Intermetall, Freiburg).

Neue Autoantennen sind in dem 16 Seiten starken DS-1-Nachtrag 1969 von Hirschmann aufgeführt, die zum Teil für neue Wagen entwickelt wurden. Auch sind jene Antennen und Zubehör vermerkt, die auslaufen und künftig also nicht mehr geliefert werden (Hirschmann, Esslingen/Neckar).

Angewandtes Fernsehen nennt sich eine Druckschrift, die die Anwendungsgebiete sowohl der Fernsehkameras in Verbindung mit Monitoren als auch der Videorecorder in Verbindung mit Monitorempfängern und Fernsehkameras enthält. Für die Anwendungen werden Planungshinweise gegeben, und das zur Verfügung stehende Geräteprogramm ist ausführlich erläutert (Althaus-Elektronik, Ergste bei Schwerte).

Glimmlampen mit langer Lebensdauer (bis 50 000 h) und hoher Leuchtkraft enthält ein neuer Katalog von Cerberus. Neben Abbildungen, Maßskizzen und elektrischen Daten werden auch auf drei Seiten zusammen mit Diagrammen technische Erläuterungen über Funktionsweise, elektrische Merkmale, Lebensdauer, Vorschaltwiderstände, optische Merkmale und Schaltungen mit Glimmlampen gegeben. Der Katalog hat die Nr. 16.15 N-1282-1.69 (Alfred Neye – Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Oszillografen und Zubehör enthält der neue Tektronix-Katalog Nr. 28/1969. Er stellt auf über 300 Seiten das derzeitige Produktionsprogramm vor. Unter den 32 Neuheiten sind der Transistor-Kennlinienschreiber, Typ 576, und die Scan-Convertereinheit 4501 besonders interessant. Der Transistor-Kennlinienschreiber Typ 576 ermittelt die Eigenschaften von Halbleiterbauelementen. Er zeichnet bis zu elf Kennlinien gleichzeitig auf, zusätzlich erscheinen die Parameter in digitaler Form neben dem Bildschirm. Damit sind auf einem Schirmfoto automatisch die Abbildungsmaßstäbe für das aufgezeichnete Kennlinienfeld fixiert. Die Scan-Convertereinheit 4501 dient der Übertragung oszillografischer Darstellungen auf Fernsehmonitoren oder handelsüblichen Fernsehempfängern (Rohde & Schwarz Vertriebs-GmbH, Köln).

Halbleiter und ihre wichtigsten Daten. Der RCA-Halbleiterkatalog 1033 A-3.69 ist die neunte deutschsprachige Auflage. Er gibt eine Übersicht über das gesamte Halbleiterprogramm dieses Herstellers an Transistoren, Dioden, Gleichrichtern, Thyristoren und Triacs, integrierten Schaltungen und Fotowiderständen. Der Katalog bringt Angaben der wichtigsten Grenz- und Kennwerte für alle Typen (Alfred Neye – Enatechnik, Quickborn bei Hamburg).

Aus dem Ausland

Holland: Nunmehr unternimmt die holländische Postverwaltung große Anstrengungen, um das gesamte Staatsgebiet mit Stereo-Hörfunksendungen zu versorgen. Schon 1963 wurde der UKW-Sender Ijsselstein bei Lopik für Stereo umgerüstet; bis Ende März dieses Jahres folgten die Sender Markelo und Smilde im Osten bzw. im Norden. Im Mai ist der Sender Goes in der Provinz Zeeland an der Reihe. Ende 1969 sind auch die Sender Roermond und Hulsberg bei Maastricht stereotüchtig, während Wieringermeer in Nordholland Anfang 1970 als letzter UKW-Sender für Stereo bereit sein wird. Zur Zeit sind erst etwa 17 % aller holländischen Rundfunkgeräte für Hf-Stereofonie eingerichtet. Die Verbindung zu den Sendern erfolgt je nach Lage mit Richtfunkstrecken, Ballempfang oder mit Kabel. Im Vorjahr produzierte die Programmgesellschaft NRU etwa 33 Stereo-Sendestunden pro Woche. Kürzlich wurde der erste Stereo-Reportagewagen angeschafft; es gibt in Holland ein großes Stereo-Konzertstudio, fünf kleinere stehen demnächst zur Verfügung.

Ungarn: Große Vorbereitungen hat die ungarische Meßgeräteindustrie für die bevorstehende Aufnahme der Farbfernsehsendungen in Ungarn und in anderen Staaten des Ostblocks getroffen. Die staatliche Handelsorganisation Metrimpex, Budapest, offeriert u. a. das Farbfernsehprüfgerät für OIRT-Norm/Secam TR-0856 S, in dem Generatoren für Farbbalken, Raster, Querbalken und Grauskalen zusammengefaßt sind, dazu Hf-Oszillatoren und Modulatoren für die fest eingestellten VHF-Kanäle, ferner den RGB-Testbildgenerator TR-0864, dessen zehn Drucktasten eine entsprechende Zahl von Pattern erzeugen. Angekündigt sind auch ein Farbfernseh-Sweepgenerator und der Farbfernseh-Signalgenerator TR-0857. Sämtliche Geräte sind transistorisiert.

USA: Man erwartet für die vom 15. bis 18. Juni in drei New Yorker Hotels stattfindenden Consumer Electronics Show etwa 180 Aussteller; gleichzeitig wird eine Vortragsveranstaltung abgehalten, zu der Vertreter mehrerer Staatsbehörden und vom Kongreß aus Washington erwartet werden. Allerdings haben einige der größten Hersteller von Geräten der Unterhaltungselektronik ihre direkte Teilnahme an der Show abgesagt; sie machen gleichzeitig an anderer Stelle eigene Vorführungen.
Gegenwärtig gibt es mehr als acht Millionen kleine Boote, Jachten und Fahrzeuge aller Art für den Privatgebrauch auf Seen, Flüssen und an der Küste; diese Menge ist eine solide Basis für eine Industrie, die sich mit allerlei Funk- und Elektronikgeräten für den Besitzer von „small boats" befaßt. Auf der 59. Bootsausstellung in New York wurden wieder einige interessante Neuheiten gezeigt. U. a. führte Hartmann einen Miniatur-Unterwasser-Entfernungsmesser vor, kaum größer als eine wasserdichte Armbanduhr und demzufolge „wrist range finder" genannt (wrist = Handgelenk, range finder = Entfernungsmesser). Die Reichweite wird mit 120 m angegeben, und das Gerät widersteht dem Wasserdruck bis 70 m Tiefe. Es ist beispielsweise für Amateurtaucher bestimmt, die nunmehr die Entfernung zum See- oder Meeresboden, zur Wasseroberfläche, zu Unterwasserhindernissen, einem Boot oder einem anderen Taucher messen können. Der Preis beträgt etwa 130 $ (= 520 DM). – Radaranlagen sind in der Regel den ganz großen Segel- und Motorjachten vorbehalten u. a. wegen der hohen Kosten. Auf der erwähnten Ausstellung in New York demonstrierte Kelvin Hughes Preissenkung, indem ein neues kleines Radargerät komplett für 2700 $ (= 10 800 DM) angeboten wurde. Auch Decca und Astaron Bird liefern besonders billige Radargeräte.

Garantieverlängerung anstelle von Versicherung

Das Beispiel Schweiz

Bald auch im Bundesgebiet

Noch einmal: Garantieverlängerung bei Farbbildröhren

An dieser Stelle befaßten wir uns in Heft 22/1968 schon einmal mit der zusätzlichen Farbbildröhrenversicherung. „Zusätzlich" bedeutet, daß der vorgeschlagene Schutz die ein Jahr betragende Gewährleistungsgarantie des Herstellers um weitere drei Jahre verlängert, so daß dem Benutzer das Risiko für insgesamt vier Jahre abgenommen ist. Damals, im November 1968, mußten wir berichten, daß bei uns die Diskussionen innerhalb der Fernseh-Wirtschaft steckengeblieben sind. Heute können wir mitteilen, daß in einigen Ländern Europas auf Initiative von Philips, der sich dann die in jenen Ländern vertretenen anderen Röhrenhersteller anschlossen, eine dreijährige Verlängerung der Garantie für die Farbbildröhre eingeführt wurde. Wohlgemerkt: Es handelt sich juristisch gesehen nicht um eine Versicherung, weil Versicherungsgeschäfte in den meisten Ländern strengen Aufsichtsbestimmungen und z. T. der Konzessionierung unterliegen. Daher wird der Ausweg einer Garantieverlängerung gewählt. U. W. gibt es solche bereits in Frankreich, in der Schweiz, in Großbritannien und Schweden – hier allerdings nicht von der Röhrenindustrie getragen, sondern von der privaten Versicherungsgesellschaft Skandia Koncernen im Auftrag der Vereinigung der Radiolieferanten Schwedens.

In der Schweiz wurde die Garantieverlängerung durch Philips, und bald darauf auch durch andere Bildröhrenlieferanten, am 1. Januar 1969 eingeführt. Sie deckt Fehler in den Farbbildröhren nach Ablauf der üblichen Ein-Jahres-Werksgarantie bis zum Ende des 4. Betriebsjahres ab und umfaßt nur den kostenfreien Ersatz der Farbbildröhre, die im Schadensfall franko und in Originalverpackung an die Philips AG, Zürich, einzusenden ist. Den Einbau der neuen Farbbildröhre muß der Gerätebesitzer bezahlen, was unter Umständen nicht unbeträchtliche Kosten verursachen kann. Es wird daher diskutiert, ob die Einbaukosten nicht mit in die Garantierverlängerung einbezogen werden sollten.

Philips arbeitet bei dieser Aktion mit dem Fachhandel zusammen und fordert diesen auf, mit dem Käufer eines Farbfernsehgerätes innerhalb von drei Wochen nach Kaufabschluß die Garantieverlängerung abzuschließen und den vom Kunden ausgefüllten Antrag für die Farbbildröhren-Zusatzgarantie an die Philips AG, Serviceabteilung, Zürich, einzusenden mit gleichzeitiger Überweisung der Gebühr auf ein Sonderpostscheckkonto. Der Fachhandel ist an der Gebühr finanziell beteiligt; es gelten folgende Tarife:

Röhrentyp:	Für den Endverbraucher: sfrs	Für das Fachgeschäft sfrs
63-cm-Röhre	102.–	82.–
56-cm-Röhre	100.–	80.–
47-cm-Röhre	97.–	77.–

Im Bundesgebiet hat man sich zwischenzeitlich erneut mit diesen Fragen auseinandergesetzt. Unverändert divergieren die Meinungen, obwohl das Vorgehen der Röhrenindustrie im benachbarten Ausland die heimischen Gerätehersteller nicht unberührt lassen kann. Wir deuteten schon in unserem Beitrag in Heft 22/1968 an, wie wenig über die wirkliche Lebensdauer einer Farbbildröhre bekannt ist. Vielleicht sollte man es exakt formulieren: Jene, die es wissen, behalten diese Kenntnisse, aus welchen Gründen auch immer, für sich. Diese Lebensdauer aber ist die Basis jeder Diskussion; uns liegen Äußerungen kompetenter Fachleute vor, die die Betriebsstundenzahl einer Farbbildröhre etwa gleich der einer Schwarzweißbildröhre setzen. Wäre dem so, dann erübrigte sich die Garantieverlängerung, gäbe es nicht den unterschiedlichen Preis beider Röhrentypen

Einige Gerätehersteller fürchten eine unzulässige Transparenz des Kundenkreises, wenn der Handel die Verträge mit vollem Namen und Anschrift der Kunden an die Röhrenindustrie ausliefert. Darin klingt eine gewisse Aversion gegen die Abwicklung durch die Röhrenindustrie an; andererseits dürfte das Einschalten einer Versicherungsgesellschaft wegen hoher Regiekosten wesentlich teurer werden, obwohl das erwähnte schwedische Beispiel nicht dagegen spricht. Freilich liegen noch keine Erfahrungen darüber vor, ob Skandia Koncernen mit 80 Kronen (= 62 DM) für drei Jahre auskommt.

In der Schweiz muß die Zusatzgarantie spätestens drei Wochen nach Verkaufsabschluß bzw. dem ersten Mietabschluß bei Vermietung verbrieft sein; hierzulande macht man sich Gedanken, ob es psychologisch nicht wirkungsvoller ist, den Käufer des Farbgerätes zwar auf diese Verlängerung der Garantie sofort aufmerksam zu machen, ihn aber etwa zwei Monate vor Ablauf der Werksgarantie, also zehn Monate nach Kauf, nochmals eindringlich auf die Möglichkeiten des erweiterten Schutzes hinzuweisen. Es hat den Anschein, als ob die Garantieverlängerung nun auch bei uns „ins Laufen" kommt und binnen weniger Monate fixiert werden wird. K. T.

Signale

Schlechte Tradition

Seit Anbeginn der Rundfunktechnik wird in Prospekten mit der Anzahl der Röhren und später der Halbleiter und der Abstimmittel geworben. Zeitweise gab es beträchtliche Kontroversen unter den Herstellern über die Zählweise von AM- und FM-Kreisen und über die richtige Angabe der Röhrenzahl — etwa bei Mehrfachröhren. Man fand den Ausweg „Funktionen" und kam zu manchmal etwas kurios anmutenden Angaben für die Bestückung: 14 Röhren, 34 Transistoren, 49 Dioden, zusammen 113 Funktionen, obwohl die einfache Addition eigentlich nur 97 ergibt.

Es soll zugegeben werden, daß derartige Zahlenspielereien in den letzten Jahren im Verkehr zwischen Produzent und Fachhandel an Bedeutung verloren haben. Das gilt nicht oder nur bedingt für den Konsumenten, der ein paar Prospekte mit nach Hause nimmt und im trauten Familienkreis zu studieren beginnt. Für ihn nehmen sich 113 Funktionen in einem Farbfernsehgerät besser aus als 97 bei der Konkurrenz. Mag er auch nichts von dem verstehen, was dahinter steckt — die höhere Zahl flößt mehr Vertrauen ein.

Nun also kommen die integrierten Schaltungen (IS). In der allerersten Zeit ersetzte eine einfache IS vielleicht nur zwei Transistoren, aber demnächst werden IS in Autosupern auftauchen, die vier oder fünf Transistoren in herkömmlich geschalteten Geräten entsprechen. Flugs sinkt die Anzahl der Transistoren im AM/FM-Gerät von meinetwegen bisher 12 auf 7 — so viel wie im gewöhnlichen AM-Autoempfänger stecken. Die Konkurrenz hingegen, die noch keine IS einbaut, prangt im Prospekt weiterhin mit der stolzen Zahl 12. Dem fortschrittlichen Hersteller nützt dann der Zusatz „+ 1 IS" wenig, weil dem Publikum das Verständnis dafür fehlt.

Heute rächt sich die schlechte Tradition von gestern.

Mosaik

Einen flachen Bildschirm in Versuchsausführung entwickelte die Matsushita Electric Industrial Co., Osaka/Japan. Er besteht aus einer Matrize aus Elektroluminiszenz-Elementen in „Sandwich-Form": Glassubstrat, vertikale Elektrodenstreifen, Phosphorschicht, Widerstandsschicht, horizontale Elektrodenstreifen und Epoxydschicht. Nach dem Kreuzschienenprinzip leuchten nur diejenigen Kreuzungspunkte auf, deren beide Elektrodenstreifen Spannung führen. Diese Konstruktion erfordert sehr aufwendige Kommutatoren- und Ansteuerungsschaltungen. Die Versuchsausführung hat eine Bildfelddiagonale von 33 cm und weist 52 900 Bildpunkt-Elemente auf, von denen jeder 1 mm x 0,75 mm mißt. Helligkeit, Kontrast und Auflösung sind noch ungenügend, jedoch hofft Matsushita im Laufe der Zeit auf bessere Ergebnisse.

Der Grundstein zum neuen Kurzwellenzentrum Mindelheim der Deutschen Welle wird am 26. August in feierlicher Form von Bundespostminister Dr. Dollinger gelegt werden. Dieser Termin ist zugleich der vierzigste Jahrestag des Beginns des deutschen Kurzwellen-Überseerundfunks. In Nr. 35 der Programmzeitschrift *Die Sendung* aus dem Jahr 1929 stand zu lesen: „Am Montag, den 26. August, hat der deutsche Kurzwellensender in Königs Wusterhausen mit regelmäßigen Sendungen begonnen. Der Sender arbeitet auf der Welle 31,38 m/9560 kHz. Die Sendeenergie beträgt 8 kW bei Telefonie. Da die kurzen Wellen auf kurzen Entfernungen wenig wirksam sind, wird der Sender naturgemäß innerhalb Deutschlands relativ schlecht zu hören sein."
Der neue Sender übernahm anfangs nur wenige Stunden das Programm der „Deutschen Welle", eine aus Vorträgen belehrender Art und aus Übernahmen von anderen deutschen Sendern zusammengesetzte, über den Langwellensender Königs Wusterhausen (1636 m/183,5 kHz, 30 kW) verbreitete besondere Sendefolge.
Aus Anlaß des Jubiläums wird die Deutsche Welle, Köln, eine Broschüre herausgeben, an der u. a. Prof. Runge und G. Goebel mitarbeiten.

Für 13,18 Millionen £ (1 £ = 9.60 DM) stieg 1968 die Einfuhr von Rundfunk- und Fernsehgeräten sowie Bauelementen in Großbritannien. Der Export wuchs um 1,4 auf 7,22 Millionen £. Bei Nf-Verstärkern stand einem Import von 3,33 Millionen £ ein Export von 3,84 Millionen £ gegenüber.

Die „Tagesschau" im Ersten Fernsehprogramm wird kaum vor dem 1. Februar 1970 in Farbe gesendet werden; dann will man aber 50 % der Zeit mit Farbbeiträgen füllen. Die technischen Investierungen für die farbige Tagesschau (Studio, Kopierwerk usw.) leistet der Norddeutsche Rundfunk aus eigener Kraft.

Das Dritte Fernsehprogramm in Frankreich soll vom Herbst 1970 an eingerichtet werden und wöchentlich 20 Stunden ausstrahlen. Über den Programminhalt ist noch nichts bekannt.

Darf die Deutsche Bundespost „Rundfunkprogramme" verbreiten? Die Korrespondenz *Kirche und Rundfunk* vom 7. Mai fragt, ob die vielen Ansagedienste der Deutschen Bundespost, die bis hin zu Schlagerparaden, Nachrichtendiensten, Wetterberichten, Pferderennen, Totoergebnissen, Rezepten, Gesundheitsdiensten, Kinoprogrammen usw. reichen, nicht *Kabelrundfunk* sind, der gegen die bestehenden Länderrundfunkgesetze verstößt.

Letzte Meldung

Nach längeren Diskussionen der Mitglieder des Deutschen High-Fidelity-Instituts und nach Fühlungnahme mit den einschlägigen deutschen Firmen wurde entschieden, auch 1970 eine Spezialausstellung von Hi-Fi-Geräten mit internationaler Beteiligung durchzuführen. Sie findet unter der Bezeichnung „HiFi '70" im September des nächsten Jahres in Düsseldorf statt. Für die weitere Zukunft ist beabsichtigt, diese Veranstaltung in die künftigen internationalen Funkausstellungen einzubauen.

Zitat

„Sie sind noch jung genug, um Ihre Lieblingsidee verwirklicht zu sehen: den flachen Bildschirm an der Wand, den wall screen. Sie meinen, daß weder 90 Grad noch 110 Grad richtig ist, vielmehr müssen es sozusagen 360 Grad sein — vielleicht weil Sie es so von Ihrer Filmarbeit her kennen." (Dipl.-Ing. Kurt Hertenstein in seiner Ansprache während der Feierstunde am 9. Mai in Hamburg aus Anlaß des 40jährigen Dienstjubiläums von Gerhard Grosse, Artikeldirektor Fernsehen und Geschäftsführer der Deutschen Philips GmbH).

Den 100. Fernseh-Füllsender (Umsetzer) für das Dritte Fernsehprogramm nahm die Deutsche Bundespost auf dem Hohen Kopf bei Lambrecht in der Pfalz in Betrieb (Kanal 57, 30 W effektive Leistung). Die Dritten Fernsehprogramme werden z. Z. von 65 Grundnetzsendern und 100 Umsetzern verbreitet und erreichen 77 % der Gesamtbevölkerung; beim Zweiten Programm beträgt der Versorgungsgrad 88 %. Weitere Füllsender werden ständig errichtet; die Bundespost schöpft die Lieferkapazität der Industrie für diese Anlagen — etwa vier Füllsender pro Woche — voll aus.

3,6 Milliarden Dollar beträgt das Budget der amerikanischen Luft- und Raumfahrtbehörde Nasa für das Jahr 1970. Das meiste Geld, nämlich 1,55 Milliarden Dollar, entfällt auf bemannte Mondflüge; 100 Millionen Dollar stehen zur Erforschung des Mondes bereit, Die 1973 zu startende Marssonde Viking wird mit 23,1 Millionen Dollar ausgestattet und der neue Wettersatellit Nimbus-F mit 30 Millionen Dollar.

Etwa einhundert Firmen werden auf der teenage fair '69 — Ausstellung für junge Leute — (23. bis 31. August) in Düsseldorf vertreten sein; sie haben 20 000 qm Hallenfläche belegt. Rundfunk- und Phonogeräte sowie Schallplatten sind bedeutende Ausstellungsobjekte.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger[1])	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar und Februar 1969	**165 897**	**40,6**	**569 635**	**74,5**	**42 502**	**17,9**	**461 131**	**231,6**
März 1969	**93 768**	**20,7**	**362 928**	**46,0**	**25 571**	**10,8**	**246 558**	**128,1**
Januar und Februar 1968	129 065	27,4	514 749	69,4	32 960	16,9	375 466	205,8
März 1968	76 844	16,4	267 927	37,4	21 202	9,8	211 635	111,8

[1]) Schwarzweiß- und Farbfernsehempfänger

Im IV. Quartal 1968 fertigte die deutsche Industrie 66 478 Farbfernseh-Tisch- und 4361 -Standempfänger, das war der Stückzahl nach knapp 10 % der gesamten Fernsehgeräteproduktion.

Preise inklusive Mehrwertsteuer!

Neu! CTR TAF 80

8-Band-Flug-Taxi-Arzt-Nachrichten-Empfänger

mit hervorstechenden technischen Eigenschaften. Ideal für alle Kontrollzwecke und als leistungsfähiger Reiseempfänger. Dieses Gerät bringt alles was Sie hören möchten in erstklassiger Wiedergabe.

16 Transistoren, 7 Dioden, 1 Thermistor, Batt.-Netz-Betrieb

LW	150... 350 kHz	eingeb. Ferritantenne
MW	540...1600 kHz	eingeb. Ferritantenne
Kurzw. I	1,6... 4,2 MHz	80-m-Band
Kurzw. II	3,7... 9 MHz	40-m-Band
Kurzw. III	9... 22 MHz	20- u. 15-m-Band
UKW	85... 108 MHz FM	Polizeifunk
VHF I	107... 138 MHz AM	Flugfunk
VHF II	143... 185 MHz FM	2-m- u. Taxifunk

Besonderheiten: Bandspreizung auf Kurzwelle, Nah-Fernschalter, AFC auf UKW, Anschl. für Hoch- u. Auto-Antenne versenkbare, Stabantenne für alle Bereiche, 10 Tasten, beleuchtete Linearskala, eingeb. Netzteil 220 V, Batteriebetrieb mit 4 Monozellen, Qualitäts-Holzgehäuse.
Maße: 250 × 315 × 125 mm. Mit Ohrhörer u. Batter. betriebsbereit **365.-**

27-MHz-Sprechfunkgeräte mit FTZ-Prüfnr., unerreicht preisgünstig.

TC 130 G Reichweite 4–6 km. Mit Tragetasche, Anschl. f. Kfz-Ant., Netzgerät, Ohrhörer, Mikrofon St. **160.—**

TS 550 G Lux-Call, 2 W, 15 Trans., Ton- u. Lichtruf, Anschl. f. Hörer, Antenne, Außenbatt., mit Tragriemen und Ohrhörer St. **398.—**

TS 600 G Lux-Call-Autofunkgerät, höchst zulässige Leistung, Licht-Tonruf, Rauschsperre, 6 bestückbare Kanäle mit Mikrofon St. **610.—**

NC 12, wiederaufladbare 12-V-Nickel-Kadmium-Akkus. Einsatz f. fast alle Funksprechgeräte, die mit 8 Mignonzellen betrieben werden. **59.50**

DL 12 Doppel-Ladegerät, für 2 St. NC 12 z. schnellen Aufladen der Nickel-Kadmium-Akkus **46.50**

Funksprechgeräte ohne FTZ-Prüfnr.

FIELDMASTER F 900
17 Sil.-Trans., eingeb. autom. Störbegrenzer, abschraubbare, versenkbare Teleskop-Antenne, 50-Ω-Anschl. f. Fahrzeug/Außenant. od. Kurzant. Wahlschalter für 2 Betriebskanäle, Hochleistgs.-Rauschsperre, Anzeigeinstrument für den Ladezustand der Batterie, v. außen auswechselbare Quarzkanäle, ohne das Gerät zu öffnen. Anschl. f. Stromversorgung durch Netzgerät oder Auto-Batt. 12-V-Anschluß f. Kopfhörer, Eing.-Leistg. 2 W. Empf. Doppelsuper mit größtmöglicher Sicherheit gegen Kreuzmodulation. Inkl. NC-Sammler, Netz-Ladegerät, Teleskopant., Tasche und Ohrhörer. 1 Kanal bequarzt. Inklusive Mehrwertsteuer **621.50**

WE 510 Sender, 1stufig, quarzgest. Tol. 0,005 %, Frequ. 28,5 MHz, abgestrahlte Ant.-Leistung ca. 50 mW, **Empf.** Pendler m. 3stuf. NF-Verst. Zubehör Batt.-Satz St. **36.—**

NV 7 Sender, 2stufig, quarzgesteuert, Tol. 0,005 %, Sendefrequ. 28,5 MHz, Gleichstr., Eing.-Leistg. ca. 100 mW. **Empf.** Superhet, Zwischenfrequ. 455 kHz. Zubehör Batt.-Satz St. **72.50**

1,5-Watt-Handfunk-Sprechgerät CB 36. Ein neues äußerst leistungsfähiges Gerät für höchstmögliche Reichweite bei bester Verständigung, Super-Empfänger mit HF-Vorstufe, leistungsstarke, amplitudenmodulierte Endstufe, max. Reichweite 15 km. 16 Halbleiter, Batt.-Spg.-Messer, Rauschsperre, 2 Kanäle, beide beliebig bestückt. Betrieb durch 8 Mignon Batt., 12-V-Autoanschluß. Mit Ledertasche und Ohrhörer St. **220.—**
Bestimmungen der Bundespost sind zu beachten.

FM 4 FM-Prüfsender. Dieses Modul enthält einen Sender von 88–108 MHz, abstimmb. sowie passenden Modulator. Verwendungszweck: Meßsender für UKW. Eing.-Imp. 5 kΩ, Eing.-Spanng.-Bedarf 3 mV. Mikrofonempf., HF-Ausg.-Leistg. 5 mV. FM-Modul. Frequ.-Hub ± 75 kHz. Stromvers. 9 V **19.50**

HKM 15 Kleinstmikrofon, als Krawattenhalter, mit Clips und Anschlußschnur **12.60**
9-V-Batterie mit Clips **1.95**

Die interessante Broschüre: Minispione!
Wie sind sie geschaltet? Wie werden sie abgewehrt? **nur 6.—**

Miniaturquarze, HC 25/U f. Funksprechgeräte
1 St. **6.—** 10 St. à **5.30** 25 St. à **4.95** 50 St. à **4.75**

Frequ.				
	27005	26750	27185	26730
	27085	26630	27215	26760
	27155	26700	27255	26800
	27175	26720	27275	26820

Valvo-Glasquarze HC 6/U per St. **4.50**
für 10-m/2-m-Band geeignet. Frequ. 28 850 MHz – 28 875 MHz – 28 897 (144,85) MHz, 28 900 MHz (144,5 MHz)

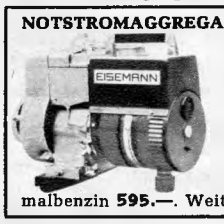
GPA 11 Feststationsantenne, 2,6 m hoch, mit 4 Radials, Koaxanschl., Mastbefestigung, höchstmögliche Reichweite für Hand- u. Autofunksprechgerät, solide Ausführung **79.50**

AT 27 Auto-Antenne, mit Verlängerungsspule 1,2 m lg., Koaxanschl., optimaler Wirkungsgrad **44.—**

CTR-Funkmobilantenne FMA 1, mit Federfuß für das 10- u. 11-m-Band, Länge 260 m, mit verchr. Grundplatte u. Stahlfeder **39.—**

SPW 2 Spannungswandler, zum Betrieb aller 12-V-Autofunkgeräte an 6-V-Bordanlagen, transistorisiert, keine bewegten Teile, daher völlig verschleißfrei. Ausgang 12 V/2 A **79.50**

NOTSTROMAGGREGATE (Stromerzeuger)



Deutsches Markenfabrikat mit Garantie. Zum Betrieb von Elektrowerkzeugen, Beleuchtungsanlagen, Pumpen, Ölbrenner, Kühlanlagen usw.
BSWA 065, 220 V, 3,2 A/50 Hz, 2,2 PS für Normalbenzin **595.—**. Weitere Typen auf Anfrage!

DU 1 NORIS-Digitaluhr, zeigt Stunden, Minuten u. Sekunden direkt in Zahlen an. Anschl. 220 V ~. Gehäuse Kunststoff braun, M.: 151 × 89 × 80 mm **39.50**

DU 2 Digitaluhr mit Wecker, Gehäuse Kunststoff, M.: 100 × 100 × 110 mm, Anschl. 220 V ~ **59.50**

Digitaluhr Caslon 201, zeigt 24 Std.-Min. in Zahlen an, mit Beleuchtung, Kunststoffgehäuse mit Metallzierrahmen, 155 × 90 × 90 mm, umstellbar 50/60 Hz **69.—**

Digitaluhr Caslon 601 mit Kalender, 24 Std.-Min.-Anzeige, dazu Datum u. Wochentag, mit Beleuchtung. Gehäuse Alu matt geschliffen, M.: 210 × 102 × 90 mm, 220 V ~ **96.50**

Elektronisches Photo-Relais-System PRS 10. Bestehend aus einem Lichtgeber für ultrarotes Licht sowie einem Photozellensystem mit Verstärker und eingebautem Relais. Für Warnanlagen aller Art, Zähleinrichtungen, autom. Garagentüröffner u. v. m. Betr.-Spg. 220 V. Kpl. installationsfertige Anlage Paar **102.50**

Passendes Digitalzählwerk, 4stellig **11.50**

dto., PRS 20, 2 Geräte, eingeb. Rotfilter, eingeb. Netzteil, 220 V, Zähl- u. Kontrollvorgang auf 25 m Paar **93.30**

Kleine Lichtschranke LS 30, 6–12 V, Stromaufnahme 350 mA, Reichweite 1,6–2,2 m, Schaltleistung 200 W Paar **29.95**

NORIS-Kleinsprechanlage KE 20/BS, Wechselsprech- u. Rufanlage für Heim, Praxis, Büro u. Gewerbe, auch als Babysitter zu verwenden.
1 Haupt- u. 1 Nebenstelle, kpl. mit 20-m-Kabel (m. Klinkenstecker), m. Batt.-Satz **32.50**

ATN 1/S, passendes Netzgerät **12.95**

Wechselsprech- u. Rufanlagen f. Heim- u. Gewerbe

NORIS Transisfon TI 405
1 Haupt- und 4 Nebenstellen **129.50**

NORIS Transisfon TI 406
1 Haupt- und 5 Nebenstellen **144.50**

NORIS Transisfon TI 407
1 Haupt- und 6 Nebenstellen **159.50**

Nebenstelle TI 40 N
für obige Anlagen mit eingeb. Ruftaste, zur Erweiterung der Anlagen TI 405 u. TI 406 **14.50**

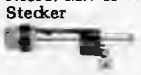
Netzgerät ME 220 **21.50**

Neuzeitliche Heim- u. Gewerbe-Fernsprechanlagen TE 23 S, ohne Tasten, als Wand- oder Tischapparat zu verwenden, **2 Apparate,** schwarz **34.50**

TE 23 e, desgl. wie vor, jedoch Apparate elfenbeinfarben **39.95**

Die neue NORIS-Studio-Serie

HDM 30, Dyn. Richtmikrofon, schwenkbar, mit internationalen Stativanschluß, matt verchr., Ganzmetallgehäuse u. eingebauter Übertrager, 50–15 000 Hz + 6 dB. Empf. – 57 dB/1000 Hz, Imp. 600 Ω u. 50 kΩ. Richtcharakteristik: Niere. M.: 48 × 230 mm, Gew. 490 g. Mit Kabel und Stecker **58.50**



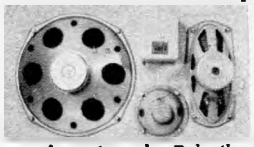
HDM 103 Dyn. Studio-Richtmikrofon, mit umschaltbarer Anpassung, 50–15 000 Hz ± 6 dB, Empf. – 67 dB/1000 Hz, Imp. 50 kΩ, Richtcharakteristik: Niere. M.: 35 × 200 mm, Gew. 300 g. Mit Kabel und Stecker **59.50**

HDM 204. Durch eingeb. Übertrager passend f. nahezu alle Amateursender u. Transceiver. 100 bis 10 000 Hz ± 6 dB, Empf. – 57 dB/1000 Hz, Imp. 50 kΩ, M.: 34 × 360 mm, Gew. 350 g, mit eingeb. Schalter u. Kabel **69.50**

Elektr.-Blitzgerät Combi
Netz- u. Batt.-Betr., 4 Mignon 1,5 V, Blitzdauer 1/500 sec, Leitzahl 9, Maße 54 × 65 × 92 mm **29.50**
Batteriesatz **2.35**

CTR-Vielfach-Meßgerät ML 20. Ein ideales Vielzweck-Meßgerät f. Werkstätten u. Bastler. Es können damit 7 verschiedenartige Messungen durchgeführt werden
Voltmeter für Gleichstrom, Bereiche: 15–50–150–500 V/RI 4000 Ω/V. **Voltmeter für Wechselstrom,** Bereiche: 15–50–150–500 V, Prüfwiderstände 1/2 W, 100 Ω, 1/10/100 kΩ, 1 MΩ, 470 Ω, 4,7/47/470 kΩ. **Prüfkondensatoren** 10 µF/350 V, 0,1 µF, 20/5/1 nF/600 V. **NF-Generator** (AF) 400 Hz/35 mV. HF-Generator (RF) 455 kHz bis 700 kHz einstellbar, Output 35 mV. **Feldstärkemeßgerät** 1–140 MHz. Maße: 150 × 85 × 65 mm, Gewicht 540 g. **Sonderpreis 54.50**

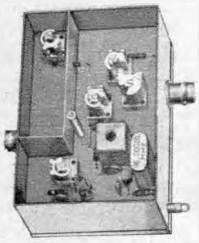
NORIS-Hi-Fi-Lautsprecher-Bausatz



mit Schallwand, M.: 500 × 300 mm, gelocht, Metallziergitter u. Bespannstoff. **1 Tiefton mit Hochtonkegel, 1 Mittelton, 1 Hochtonlautsprecher mit Lautsprechernetzwerk.** Belastbarkeit 25 W/5 Ω, Frequ. 35 Hz–15 500 Hz **68.80**

AUTO-LADEGERÄTE
In modernem Kunststoffgehäuse 155 × 188 × 120 mm, 220 V. Kpl. m. Netzkabel, Batterie A, Klemme
BL 12/3 N, Kontr.-Lampe, umsch. 6/12 V, 3 A **38.50**
BL 12/3 A, Amperemeter, umsch. 6/12 V, 3 A **52.50**
BL 12/6, Amperemeter, umsch. 6/12 V, 6 A **89.50**

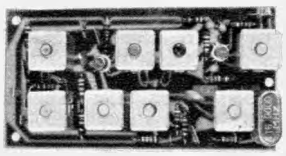
SPITZENGERÄTE VON DJ 3 DT



70-cm-Transverter für portable Geräte bis 1 Watt
Sorgfältiger und präziser Aufbau dieses Gerätes sichern Ihnen ein Maximum an Empfindlichkeit.

Daten:
Eing./Ausg. 144–146 MHz/432–434 MHz.
Impedanz: 60 Ω
Eing.-Leistg.: 50 mW–1200 mW
Empf.-Mischdämpfung: < 10 dB
Empf.-Stromversorgung 12 V/12 mA **198.70**

DGT 22 Dual-Mos-Fet-Converter für höchste Ansprüche, ein Gerät ohne **Kompromisse.**



Technisch ausgereift, mit modernsten Dualcate-Mos-Fet-Transistoren bestückt, garantiert dieser Converter größtmögliche Kreuzmodulationsfestigkeit, hervorragende Empf.- u. kleine Rauschzahl. Durch Verwendung eines 116-MHz-Quarzes größtmögliche Nebenwellenfreiheit. **Daten: 2-m-Converter** fe = 144–148 MHz/fa = 28–30 MHz, Grenzempf. < 2 kT_0, Durchgangsverst. 25 dB, Kreuzmodulationssicherheit > 80 mA, Zustopfeffekt > 250 mV, Stromvers. 12 V/20 mA, Minus = Masse. Best. 2 × 3 N 14 C, BF 224, ZF 7,5, M.: 100 × 50 × 25 mm **135.—**

CONRAD, 8452 Hirschau/Bay., Fach F 11
Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

Vers. p. Nachn. ab Hirschau. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.** Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–, Katalog gegen 2.50 in Briefmarken. Bei Auftragserteilung ab 25.– wird Schutzgebühr mit 1.50 vergütet. Postscheckkonto Nürnberg 61 06.

FEMEG

US-Army-Mikro-Wellen-Topfkreis-Oszillator m. Scheibentriode 2 C 40, Frequenzbereich ca. 2,5—3,2 GHz mit Feingetriebe-Abstimmung, Topfkreis matt versilbert, sehr guter Zustand **DM 195.—**

Tischselbstwähl-Telefonapparate W-48
Schwarz, neu **DM 47.—**
Weiß, neu **DM 54.—**
Schwarz, gebraucht Zustand sehr gut **DM 36.—**

Telefon-Anschlußdosen in Weiß oder Schwarz, neu per Stück **DM 4.10**

Telefon-Anschlußstöpsel, 4polig in Weiß oder Schwarz, neu p. Stück **DM 4.10**

Telefon-Anschlußdosen mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 6.10**

Telefon-Anschlußstecker mit Messerkontakt (weiß) neu p. Stück **DM 6.10**

Sehr interessantes US-Army-Radar-Bauteil mit Präzisionsbauteilen, Servomotor 115 V 400 Hz mit Magnetbremse, Zahnradgetriebe, Zählwerk, gasgefüllte Mikroamperemeter, Nullstellung in der Mitte, 3fach Pot 20 kΩ/5 kΩ/5 kΩ, 2 Watt, Flach-Pot 2 kΩ, 4 Kleinrelais, 2 Dioden, beleuchtete Skala, sämtliche Teile in sehr gutem Zustand Stückpreis **DM 47.—** netto

Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück netto **DM 16.—**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, besonders festes Material, lieferbar in **transparent** oder **schwarz undurchsichtig,** Preis per Stück netto **DM 22.60**

Sämtliche Preise verstehen sich ohne Mehrwertsteuer.

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

CDR-ANTENNEN-ROTORE

Neu aus USA: Modell AR-33

Erstklassiger Stereo- und Fernsehempfang! Ausrichtung der Antenne durch ein beim Empfänger stehendes geräuschloses elektronisches Steuergerät mit 360°-Kompaß-Skala für Vorwahl und automatischen Nachlauf. Außerdem 5 Druckknopftasten zur bequemen Wahl von 5 beliebigen festen Antennenrichtungen. Einführungssonderpreis einschl. 20 m Steuerleitung **DM 285.—**

Weitere Modelle:
AR-10 (Automatik) **DM 158.—**
TR-2 C (Handtaste) **DM 179.—**
AR-22 R (Automatik) **DM 195.—**
TR-44 (Instrument) **DM 360.—**
HAM-M (Instrument) **DM 600.—**

CASLON 201. Die moderne elektrische Digitaluhr, 220 V~, **24-Stunden-Einteilung, einmalig in Europa!** Maße: 155 x 88 x 90 mm **DM 69.—**

CASLON 601, Springzahlen-Kalenderuhr, zeigt elektrisch Datum, Wochentag, Stunde, Minute und Sekunden, 220 V~, Maße 210 x 90 x 102 mm **DM 96.50**

Volltransistorisierter GRID-DIP-METER TE-15
eingebaute 9-V-Batterie, völlig netzunabhängig, f. 440 kHz bis 280 MHz. Feinantrieb 1 : 3. Maße 150 x 80 x 60 mm **DM 119.50**

Dynamischer Stereo-Doppelkopfhörer GI-111, 2 x 8 Ω, Gewicht 250 g, sitzt fabelhaft leicht und äußerst angenehm, schalldicht abschließend, in der Wiedergabe das Beste, was wir bisher anzubieten hatten **DM 26.50**

Preise einschl. Mehrwertsteuer.

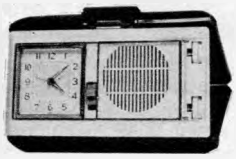
R. SCHÜNEMANN Funk- und Meßgeräte
1 BERLIN 47, Neuhofer Straße 24, Tel. 6 01 84 79

HiFi-Stereo-Verstärker 2 x 10 W
volltransistorisierter HiFi-Stereo-Verstärker mit eingebautem Entzerrer, Vorverstärker für Magnet-Tonabnehmer — eisenlose Endstufe — getrennter Höhen- und Tiefenregler. Frequenzbereich 20—20 000 Hz ± 2 dB — Klirrfaktor unter 1 % — Signal-Störabstand über 50 dB — Bestückung: 18 Transistoren, 4 Silizium-Dioden, 2 Gleichrichter — Ausgangsimpedanz: 4 bis 5 Ω — Eingänge: für Rundfunk, Tuner usw. 380 mV, für Kristalltonabnehmer 250 mV, für Magnet-Tonabnehmer 3,8 mV, für Tonband 3,8 mV, Gehäuse: hell matt. 27 x 18 x 8 cm — Stromversorgung 220 V/50 Hz.
Preis: DM 118.—

HiFi-Stereo-Kompaktbox 15 W
Nennbelastbarkeit 10 W, Nennscheinwiderstand 4—5 Ω, Übertragungsbereich 60—20 000 Hz, Holzgehäuse in Teak 18 x 28 x 25 cm
Preis DM 66.—

Automatic-Cassettenrecorder Bigston
Automatic-Cassettenrecorder mit eingebautem Netzteil für Aufnahme und Wiedergabe mit erstklassiger Tonqualität durch perm.-dyn. Lautsprecher 8 cm ⌀ u. eingebaut. Höhen-Tiefenregler — Automatic-Schalter für automatische Aussteuerung der Aufnahme — 2 Eingänge: Mikrofon, Rundfunk — Frequenzbereich: 50—80 000 Hz, Ausgangsleistung: max. 0,7 W, 0,5 W ohne Verzerrung. Bestückung: 7 Transistoren, 5 Dioden, 1 Gleichrichter — Das Gerät wird komplett mit eingebautem Netzteil 220 V/50 Hz, Mikrofon mit Fernbedienung und Ständer, Tragetasche, Kompakt-Cassette C-60, Ohrhörer und Batterien geliefert.
Preis: komplett DM 118.— + DM 4.75 Gema
Bei Abnahme ab 5 Stück 5 % Mengenrabatt

Startone C-200 UKW/MW Uhren-Radio
zur vorbestimmten Zeit schaltet die Uhr das Radioempfangsteil ein: zu Beginn einer Sportübertragung, der Nachrichten usw. Für diejenigen, die einen tiefen Schlaf haben, ist ein Extra-Schalter eingebaut, der ein pünktliches Wecken garantiert. Uhr und Radioempfangsteil werden durch 6 Mignonzellen und 1 Babyzelle gespeist. 10 Transistoren, 5 Dioden — abschaltbare UKW-Scharfabstimmung — ausziehbare Teleskopantenne für UKW-Empfang — Anschluß für Kleinhörer — ausgezeichneter Klang durch 8 cm großen Lautsprecher. Gehäuse holzfarbig, 21,5 x 9 x 14 cm
Preis: DM 93.—
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt



Startone C-511 Uhren-Radio
der ideale Reisewecker, kombiniert mit einem 6-Transistor-Radio, der Sie morgens mit Musik weckt.
Preis: DM 47.50
bei Abnahme von 5 Stück 5 % Mengenrabatt
bei Abnahme von 10 Stück 10 % Mengenrabatt

Für alle Geräte sind Kataloge mit ausführlichen technischen Daten kostenlos auf Anforderung lieferbar.
Alle Preise verstehen sich ab Hamburg per Nachnahme rein netto ausschließlich Mehrwertsteuer.

JÜRGEN HÖKE Import-Großhandel
2 Hamburg 63, Alsterkrugchaussee 578, Postfach 330
Telefon (04 11) 59 91 63

TONBÄNDER

Langspiel 540 m **DM 9.95**
Doppelspielband
Dreifachspielband

Kostenloses Probeband und Preisliste anfordern!

ZARS, 1 Berlin 11, Postfach 54

KRISTALLQUARZ

FÜR VERSCHIEDENE KRISTALLARTEN ERHÄLTLICH:

MANUFACTURER & EXPORTER,
INDUSTRIAL AGENCIES OF JAPAN LTD.,
C.P.O. BOX 2014, TOKYO, JAPAN
CABLE ADDRESS: ARKENIAJ TOKYO

AUFREGEND NEUES MODELL!!

Kompakter Sender-Empfänger mit neuem Effekt für das Auto oder über die Schulter zu tragen

5 Watt 6 Röhren

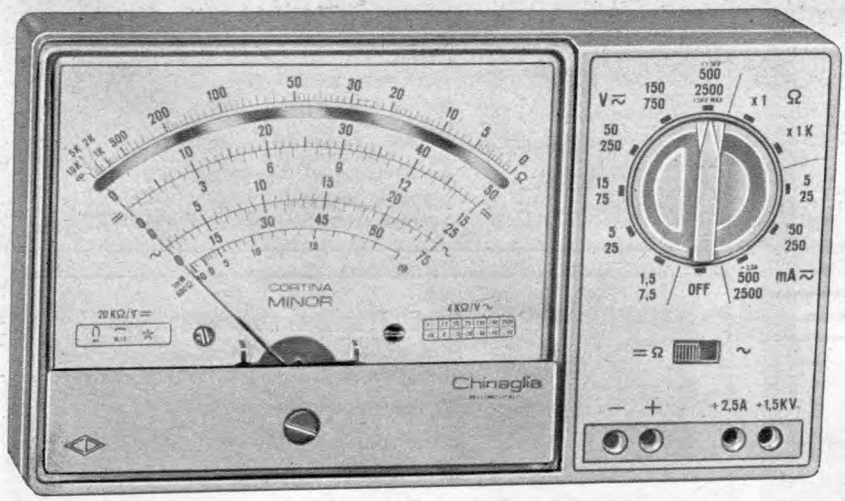
Abmessungen:
Höhe: 1-3/8″
Breite: 4-3/4″
Tiefe: 5-15/16″

Dieser Apparat kann in Deutschland und in jedem anderen europäischen Land, außer Skandinavien, angeboten werden.

Für den Verkauf in skandinavische Länder ist folgende Adresse zuständig:

Spped-Import,
Box 5155,
Malmö
Schweden

Für andere Länder wenden Sie sich bitte an:
Industrial Agencies of Japan Ltd.
C.P.O. Box 2014,
Tokyo, Japan



CHINAGLIA
Cortina Minor
20000 Ω/V = 4000 Ω/V ~

Eigenschaften

- robustes, schlagfestes Plastikgehäuse
- Drehspulinstrument 40 µA Klasse 1,5
- stoßfestes Meßwerk gegen Überlastung geschützt
- Empfindlichkeit 20 kΩ/V =, 4 kΩ/V ~
- Wechselstrommessungen bis 2,5 A
- Schiebeschalter für Einstellung = Ω/~
- Bereich-Drehschalter
- Aufbau gedruckte Schaltung
- zweifarbige Spiegelflutlichtskala mit dB-Tafel
- nur erstklassige Präzisionsbauteile
- Genauigkeiten: VA = 2,5 %, VA ~ 3,5 %
- Batterie: 1x Duplex 3-V-Stabbatterie
- Abmessungen: 150 x 85 x 36 mm, 350 Gramm

Meßbereiche Cortina Minor DM 79.50 30 kV = Taster AT-Cortina DM 39.– (+ MwSt.)

V=	1,5	5	15	50	150	500	1500	30 000
V~		7,5	25	75	250	750	2500	
mA=	5	50	500	2500				
mA~		25	250	2500				
dB	– 10 + 18	0 + 28	+ 10 + 38	+ 20 + 48	+ 30 + 58	+ 40 + 68		
VNF	7,5	25	75	250	750	2500		
kΩ	10	10 000						

Generalvertretungen

für Deutschland:
Jean Amato, 8192 Gartenberg/Obb., Telefon 0 81 71/6 02 25

für Belgien
Jean Ivens, Liege, 27 Rue Du-Val-Benoît, Tel. 04-52 71 00

für Holland
Teragram, Vinkenbuurtweg 27, Maarn, Telefon 0 34 32/19 18

für Österreich:
Ing. Franz Krammer, Ottakringer Str. Nr. 63, 1162 Wien, Telefon 46 42 69

Funk-Technik-Electronic

8 München 90 · Waltramstraße 1

Bitte notieren Sie unsere neue Telefon-Nr.: 0811 - 69 68 61

Wir liefern: **Amateurfunkgeräte, Antennen und Zubehör**

Wir sind die **Tokai-Vertretung für Bayern**

Bitte verlangen Sie unsere neuen interessanten Preislisten und Prospekte.

Jeder Service

braucht ihn

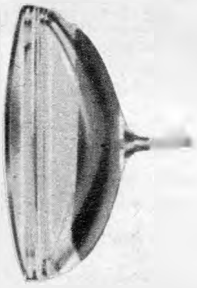
PICO 3481 schießt -

das Bauteil heraus, auch aus durchkaschierten Platten! – präzis – im Nonstop!
PICO 3481 ist in harter Praxis erprobt!

Prospekt P 81 Netto-Industriepreis DM **56,-**

LÖTRING Abt. 1/17 1 BERLIN 12

TELVA-Bildröhren



Systemerneuert
Alle Typen - Jede Größe
von 36 bis 69 cm

Automatische Pump- u. Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung meist aus Lagerbestand sofort per Bahnexpreß und Nachnahme.

Bitte fordern Sie unsere Preisliste an.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

Rimpex OHG Import-Export-Großvertrieb

Auszug aus Sonder-Katalog · Nachnahmeversand · Mengenrabatte

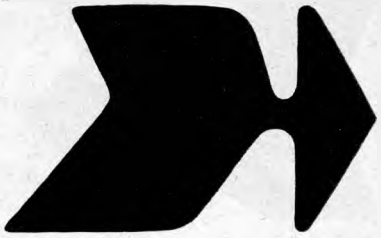
Görler-Bausteine, Transistor-UKW-Tuner **DM 19.50** FM-ZF-Verstärker **DM 29.50, Görler-Röhren-UKW-Tuner ab DM 4.50.** Näheres siehe Katalog.
Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.50,** 4 W **DM 1.50**
Kräftig. Hubmagnet 220 V~ DM 4.—, 12 V= DM 2.50
Trans.: 2 N 3632 **DM 25, HF-Submin.** BFY 69 **DM 1.50**
AC 121 **DM –.40,** AD 150 B **DM 2.–, 220-V-Wechselstr.-Kurzschlußmot.,** m. Schnecke 30 W **DM 5.—,** 60 W **DM 15.—**
ohne Schnecke 60 W **DM 6.—, Getriebemotor** 220 V~, Untersetzung 1 : 21 und 1 : 725 **DM 15.—**
Relais 220 V~ **DM 1.50,** formschöner **Autokompaß** **DM 3.95**
Computersteuer-Baustein, Printpl. m. 4 Tr., 6 Dioden + 19 sonst. Elem. **DM 2.80**

Funksprechgerät WS 88, 4 Kanal, quarzgesteuerter FM-Sender-Empfänger mit 14 Röhren + 4 Quarzen. Maße: 14 x 9 x 24 cm. Kanäle 42.15, 41.4, 40.9, 40.2 MHz, mit Umbauanleitung für 10-m-Band **jetzt schon ab DM 25.—**
Stromversorgungsgerät DC-Wandler für 6/12 V= oder 220 V~ **DM 59.50**

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!
783 Emmendingen, Romaneistr. 21, Postf. 1527, Tel. 07641 / 7759

---

zeninger servix

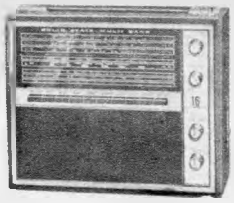


Gut beraten
Sie Ihre Kunden, wenn Sie die bewährte
VISAPHON
Bild-Wort-Ton-Methode empfehlen

VISAPHON-SPRACHKURSE
auf
Compact-Cassetten
C 90 und C 60
und auf Schallplatten

Prospekt und Dekorationsmaterial kostenlos

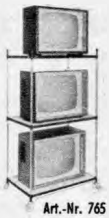
Spezialverlag für Fremdsprachen
VISAPHON Bild Wort Ton Methode GmbH 7800 Freiburg/Br.
Postfach 1660 Abt. FS Telefon (07 61) 3 12 34



„Überall mit der Welt"
16-Tr.-Weltradio, 8 Wellen
MW 540–160 kHz (KC)
LW 150–350 kHz (KC)
SW 1 (MB) 1,5–4 MHz (MC)
SW 2 3,7–9 MHz (MC)
SW 3 9–22 MHz (MC)
FM 88–108 MHz (MC)
Airband 108–136 MHz (MC)
Spezial-Welle 148–174 MHz (MC)
Netz- u. Batteriebetr. Preis DM 298.– plus MwSt. p. NN.
F. B. Vaziri, Export-Import
2 Hamburg 19, Eidelstedterweg 1, Tel. 20 63 77-49 30 33

Regel-Trenntransformator Type TR 8
für Farbfernseh-Service und Laborbedarf - Nennleistung 800 VA - umschaltbar 220/120 V - Liste 171
ENGEL GMBH
62 WIESBADEN-SCHIERSTEIN
Rheingaustraße 34–36
Telefon 6 08 21 - Telex 4 186 860

WISOMETER
DREHSPUL-EINBAUMESSINSTRUMENTE
HOCHWERTIGE MESSGERÄTE · NULLPUNKT-KORREKTUR
KLASSE 2,5 · INDUSTRIEGRAUE ABDECKUNG
65 MESSBEREICHE: 50 uA – 15 A / 6 V – 300 V
5 FLANSCHGRÖSSEN: □ 44 – 51 – 60 – 80 – 100 mm
5 GEHÄUSEGRÖSSEN: Ø 38 – 45 – 52 – 65 – 85 mm
Alleinvertrieb:
J. WINCKLER 2 HAMBURG 36 · JUNGFERNSTIEG 51



Art.-Nr. 765

DEKO-Vorführständer für Farbfernsehgeräte Art. 776
Maße: 147/85/65 cm, mit Doppelrollen DM 118.90
DEKO-Vorführständer, für schwarz/weiß, zerlegbar, enorm preiswert, direkt ab Fabrik, Material: Stahlrohr verchromt, leicht fahrbar, Breite ca. 80 cm, Tiefe ca. 50 cm, Höhe ca. 147 cm DM 89.70 und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer.
auch in 2 Etagen lieferbar DM 69.80 und DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer.
Werner Grommes jr., Draht- und Metallwarenfabrik
3251 Klein-Berkel/Hameln, Postfach 265, Telefon 0 51 51/31 73

Preise inklusive Mehrwertsteuer

RW 100, Röhrenschrank für über 1000 Röhren

895 × 575 × 220 mm, solide Sperrholzausführung, hell mattiert, abschließbar. Der ideale Röhrenschrank für die Werkstatt, m. 100 Orig.-Telefunken-Röhren.
Je 10: DY 86, PL 36, PL 504, PY 88
Je 5: ECC 85, ECH 81, PC 86, PC 88, PCC 88, PCF 80–82, PCL 82–84–85–86–805. Wahlweise auch andere Rö.-Typen aus Gruppe I möglich. Kpl., mit Röhr. 630.50
RW 100, Schrank leer, ohne Röhren 110.—

RSK 1 Service-Koffer, für über 100 Röhren, mit Werkzeug- und Meßgerätefach sowie Spiegel, Maße: 490 × 310 × 125 mm 29.50

Passendes Vielfachmeßgerät VM 8. 50 000 Ω/V, Spiegelskala, Überlastungsschutz, Prüfschnüre u. Batteriesatz 59.50

RSK 5 WERCO-Service-Koffer mit Spezialspiegel, abschließbarer Holzkoffer, für 100 Röhren, Meßgeräte- und Werkzeugfach, 2 Plastikbehälter mit Deckel für Kleinteile. Besonders stabil. M.: 500 × 358 × 175 mm 51.50

dito, RSK 3, jedoch ohne Plastikbehälter. Maße 500 × 358 × 130 mm 39.95

Röhren, Gruppe I, 6 Mte. Gar., Telefunken

DY 86	4.30	EF 80	3.75	PC 900	6.05	PCL 200	6.40
DY 802	4.30	EF 85	4.–	PCC 85	5.–	PCL 805	6.55
EABC 80	3.20	EF 86	4.55	PCC 88	7.10	PD 500	16.60
ECC 81	4.65	EF 183	5.10	PCC 189	7.55	PF 86	4.90
ECC 82	4.30	EF 184	5.10	PCF 80	5.45	PFL 200	8.–
ECC 83	4.10	EL 84	3.20	PCF 82	5.75	PL 36	8.55
ECC 85	4.30	EL 95	3.35	PCF 86	6.10	PL 82	4.90
ECC 808	6.10	EL 500	9.30	PCF 200	6.30	PL 84	4.65
ECF 80	5.75	ELL 80	7.30	PCF 801	5.90	PL 504	8.60
ECH 81	3.75	EM 87	4.90	PCF 802	6.10	PL 508	8.10
ECH 83	4.85	EY 86	4.30	PCF 803	6.–	PL 509	15.80
ECH 84	5.–	GY 501	8.90	PCH 200	5.45	PL 802	6.45
ECL 80	5.45	PABC 80	3.75	PCL 82	6.20	PY 83	5.45
ECL 82	6.20	PC 86	7.20	PCL 84	6.20	PM 84	5.20
ECL 86	6.–	PC 88	7.65	PCL 85	5.90	PY 88	5.65
ED 500	17.75	PC 92	3.–	PCL 86	6.–	PY 500	9.50

Gruppe II, Import-Röhren, 6 Mte. Garantie

DY 86	2.55	ECL 86	3.45	GY 501	5.–	PCL 84	3.30
EABC 80	2.50	ECLL 800		PABC 80	2.65	PCL 85	3.50
EBF 80	2.70		11.65	PC 86	4.45	PCL 86	3.50
EBF 89	2.55	EF 80	1.95	PC 88	4.45	PCL 200	5.90
ECC 81	2.50	EF 85	2.35	PC 92	2.30	PCL 805	5.70
ECC 82	2.10	EF 86	2.65	PC 93	4.50	PD 500	14.25
ECC 83	2.10	EF 89	2.10	PC 900	3.75	PF 86	4.15
ECC 85	2.50	EF 183	2.80	PCC 84	2.80	PFL 200	5.80
ECC 88	4.50	EF 184	2.80	PCC 85	2.00	PL 36	4.45
ECF 80	3.–	EH 90	3.05	PCC 88	4.80	PL 81	3.50
ECF 82	3.15	EL 12	11.10	PCC 189	4.10	PL 82	2.65
ECF 83	7.–	EL 34	5.80	PCF 80	2.75	PL 83	2.85
ECF 86	3.90	EL 84	1.95	PCF 82	2.65	PL 84	2.55
ECH 42	4.45	EL 95	2.80	PCF 86	4.45	PL 95	3.15
ECH 81	2.35	EL 500	7.05	PCF 200	4.65	PL 504	6.10
ECH 83	3.90	ELL 80	6.65	PCF 801	4.–	PL 508	6.55
ECH 84	3.–	EM 34	8.40	PCF 802	4.–	PL 509	13.25
ECL 80	3.–	EM 84	2.75	PCH 200	4.65	PL 805	4.50
ECL 82	3.–	EY 86	2.45	PCL 81	3.70	PY 83	2.60
ECL 84	4.25	EZ 80	1.70	PCL 82	3.10	PY 88	2.70

SONDERANGEBOT – TRANSISTOREN – DIODEN

Stück à	1	10	100	Stück à	1	10	100
AC 106	2.60	2.35	2.11	BC 158	1.55	1.35	1.15
AC 151	–.70	–.50	–.44	BSY 44	2.60	2.33	2.05
AC 153	–.70	–.59	–.50	2 SB 54	–.70	–.60	–.50
AD 150	3.25	3.–	2.70	2 SB 56	–.75	–.65	–.55
AD 152	1.80	1.60	1.30	2 SB 75	–.70	–.59	–.50
AD 155	1.80	1.60	1.30	2 SB 77	–.75	–.65	–.55
AD 162	2.10	1.80	1.60	RD 11	–.90	–.80	–.58
BC 107	1.05	–.90	–.80	1 N 54	–.70	–.60	–.44
BC 108	1.05	–.95	–.83	1 N 60	–.45	–.35	–.26
BC 148	1.65	1.45	1.25	2 N 2219 A	5.20	–	–

Der bekannte Orig.-Siemens-Silizium-Leistungstransistor BD 130 = 2 N 3055
1 St. 7.70 10 St. à 6.95 100 St. à 6.50
Erste Wahl, Orig.-Siemens u. Valvo gestempelt
AF 139 1 St. 4.35 10 St. à 3.90
AF 239 1 St. 4.80 10 St. à 4.30

Kommerzielle Transistoren FET – DUAL – Mos – FET Unijunction
BF 244 A 5.40 TA 7150 8.05 TA 7051 7.50
BF 245 A 5.50 TIS M 12 5.77 2 N 2646 6.55

TRIACS, zum Bau von Phasenausschnittsteuerungen in Verbindung mit Triggerdiode ER 900.
GBS 401 A, 400 V/1 A 14.80, GBS 3403 P, 400 V/3 A 15.80, GBS 3455 P, 400 V/6 A 18.15, GBS 3410 P, 400 V/10 A 27.50, 40576, 400 V/15 A 33.10, ER 900 4.50.

Silizium-Zener-Dioden
Z 1–3–4–5–6–7–8–10–12–15–18–22
ZG 2,7–3,3–3,9–4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–27–33
1 St. —.85 10 St. à —.80 100 St. à —.70

ZD 3,9–4,3–4,9–5,1–5,6–6,2–6,8–7,5–8,2–9,1–10–11–12–13–15–16–18–20–22–24–27–33–36–39–43–47–51–56–62–68–75–82–91–100–110–120–130–150–160–180–200 1 St. —.95 10 St. à —.85 100 St. à —.80
ZL 4,7–5,6–6,8–8,2–10–12–15–18–22–27–33–39–47–56–68–82–100–120–150–180
1 St. 1.95 10 St. à 1.75 100 St. à 1.50
BZY 83 D 12
1 St. —.95 10 St. à —.90 100 St. à —.80

Siemens-Siliziumgleichrichter f. gedr. Schaltung	1 St.	10 St. à	100 St. à
B 40 C 1500/1000	2.60	2.40	2.20
B 40 C 3200/2200	3.65	3.45	3.25

ITT Sil.-Gleichrichter BYY 33, 300 V/0,6 A
1 St. —.90 10 St. à —.75
100 St. à —.65 1000 St. à —.50

TUNER und CONVERTER

UT 83 Trans.-Tuner, AF 239/139, mit Baluntrafo
1 St. 32.75 3 St. à 30.25 10 St. à 27.75
UT 60 Hopt-Trans.-Einb.-Converter, mit Ein- und Ausg.-Symm.-Glied und Schaltung, AF 239, AF 139
1 St. 32.75 3 St. à 30.25 10 St. à 27.75
ETC 19 A Trans.-Schnelleinbau-Converter, AF 239, AF 139, anschlußfertig verdrahtet mit Abdeckplatte. Antrieb und sämtliche Steckverbindungen
St. 38.— 3 St. à 36.65
UC 240 Transistor-Converter, in elegantem Gehäuse. Linearskala, AF 239, AF 139. Maße: 170 × 130 × 60 mm 1 St. 59.50 3 St. à 56.05 10 St. à 53.55

UAE 50 7-Tasten-UHF-VHF-Tastenkombination, AF 239, AF 139, AF 106. Jeder Taste kann jeder beliebige Kanal zugeordnet werden. Eing. 60 Ω, Sym.-Glieder für 290 Ω liegen bei. Mit Schaltbild 69.50

FT 30 Feintrieb, für alle Tuner 5-mm-Achse 4.95
ZU 40 Abst.-Knopf m. Skala, f. alle Tuner m. Feintrieb 2.50

Einbau-Kipp-Schalter mit Zentralbefestigung, einmal um, auch als Ein-Aus-Schalter zu verwenden.
1 St. —.65 10 St. à —.50 100 St. à —.42

Terminale Anschlußstifte für gedr. Schaltung (versilbert). Preise per 100 Stück
1,2 × 9 mm 1.35 1,2 × 16 mm 1.50
1,5 × 10 mm 1.40 2 × 8 mm 1.60

Vers. p. Nachn. ab Lager. Aufträge unter 25.–, Aufschlag 2.–. Preise inklusive Mehrwertsteuer.

Werner Conrad 8452 Hirschau, Fach F 11
Ruf 0 96 22/2 22, FS 063 805

zeninger servix

OTTO NELLER

SYSTEMERNEUERTE BILDRÖHREN
1 Jahr Garantie

Vorratshaltung mehrerer 1000 Bildröhren aller Art. Die Firma Neller ist seit Jahren für Qualitätserzeugnisse bekannt.

Unsere Auslieferungslager befinden sich in:

Augsburg · Bayreuth · Berlin · Bremen · Dortmund · Düsseldorf · Ellwangen · Essen · Frankfurt/M. · Hamburg · Hannover · Heidelberg · Heilbronn · Kaiserslautern · Karlsruhe · Kassel · Koblenz · Köln-Ehrenfeld · Krefeld · Mannheim · Mönchengladbach · München · Nürnberg · Passau · Regensburg · Reutlingen · Schweinfurt · Solingen · Stuttgart · Wuppertal · Würzburg · **WIEN**

OTTO NELLER FERNSEHTECHNIK

8019 STEINHÖRING, Telefon 0 81 04/2 65

Leiterplatten

im Schnellverfahren mit Orig.-Bungard-Platten

selbstgemacht

Belichten — entwickeln — ätzen — fertig

ohne Fotolabor

Probesendung: Platte 75 x 100 mm, Entwickler für ½ l, Ätzmittel und Beschreibung DM 5.95 Vorauszahlung auf PS-Konto Essen 64 11.

Prospekt erhältlich über fotopositivbeschichtete, kupferkaschierte Platten und Zeichenbänder.

Rudi FERN ELEKTRONIK

43 Essen, Kettwiger Straße 56

Telefon (0 21 41) 2 03 91

FUNKE-Röhrenmeßgeräte

NEU!

Farbfernseh-bildröhrenmeßgerät

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau

Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

Autofunk AF 5000 S

Unerreicht in Leistung und Qualität!

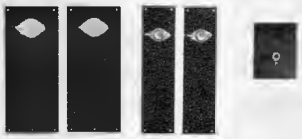
- postalisch zugelassen, mit FTZ-Nr.
- höchstzulässige Sendeleistung
- 6 Sprechkanäle
- hochempfindlicher Empfänger
- eingebautes S-Meter, Rauschsperre

Sofortige Liefermöglichkeiten — beste Konditionen. Verlangen Sie unser SONDERANGEBOT!

KAISER ELECTRONIC GMBH, 6909 Walldorf
Hubstraße 11, Telefon 0 62 27-6 53

Halbleiter-Industrie-Restposten

für universelle Anwendung.



Alle Transistoren original, auf getrennten, schwarz eloxierten Alu-Kühlblechen.

AD 150, AD 133 auf Kühlblech 175 x 75 x 1,5
AD 162, AD 161, BD 106 auf Kühlblech 175 x 47 x 1,5

1 Paar AD 150	DM 6.95	1 kompl. Paar	
1 Paar AD 133	DM 9.60	AD 162/AD 161	DM 6.80
1 Paar AD 162	DM 6.90	1 Paar BD 106	DM 6.50

1 Silizium-Leistungsgleichrichter 4 A/1000 V, auf Kühlblech, 90 x 60 x 1,5 DM 2.70

TRIAC'S für Netzspannungsregler - Orig. Transitron -	Typ GBS 466 (6 A, 400 V)	DM 11.85
	Typ GBS 410 (10 A, 400 V)	DM 13.35
	dazu Triggerdiode ER 900	DM 2.20

Mindestbestellmenge DM 10.–. Alle Preise sind **Netto-Preise** zuzüglich Mehrwertsteuer. Verpackung frei, portofrei ab DM 20.–, Auslandsversand ab DM 30.–.

DIPL.-ING. FRANZ GRIGELAT

8501 Rückersdorf, Ludwigshöhe, Telefon 0 91 23/27 31

Berufserfolg durch Hobby!

Der Amateurfunk ist eines der schönsten Hobbys, die es gibt; Funkamateure haben außerdem glänzende Berufsaussichten. Lizenzreife Ausbildung durch anerkanntes Fernstudium. Fordern Sie Freiprospekt A5 an.

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

Ihr Antennen- und Elektronikspezialist

Alles aus einer Hand! Von Antennen bis Zubehör!

Stolle — Ant. für Schwarzweiß u. Farbe

IC-Antennen K 21-60

IC-16 Gew. 11,5 dB		20.15
IC-26 Gew. 14 dB		25.45
IC-50 Gew. 16,5 dB		40.90

HC-Antennen K 21-60

HC-23 Gew. 10,5 dB		22.30
HC-43 Gew. 12,5 dB		31.05
HC-91 Gew. 15 dB		46.10

Stolle VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) . . . à	7.05
6 El. 7,5 dB Gew. gem. .	13.15
10 El. 9,5 dB Gew. gem. .	18.75
13 El. 11 dB Gew. gem. .	21.60

Fuba VHF-Ant. K 5-12

4 El. (Verp. 4 St.) K 8-11 à	7.60
7 El. (Verp. 2 St.) K 8-11 à	13.90
10 El. (Verp. 2 St.) K 5-11 à	20.60
13 El. (Verp. 2 St.) K 8-12 à	24.45

Fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben	. . .	8.75
ETW 600 unten	. . .	6.25
AKF 501 240 Ω oben	. . .	8.–
ETW 240 unten	. . .	5.25

Stolle Antenn.-Filter

KF 240 oben	DM 7.65
TF 240 unten . . .	DM 4.70
KF 60 oben	DM 8.10
TF 60 unten	DM 5.85

Fuba Color — UHF-Bereich K 21-60 (240/60 Ohm)

XC 11	7,5 – 9,5 dB	13.75	XC 43 D Gew. 10 – 14 dB	33.–
XC 23 D	8,5 – 12,5 dB	23.50	XC 91 D Gew. 11,5 – 17,5 dB	47.–

Außerdem lieferbar in Kanalgruppen: K 21 – 28, K 21 – 37, K 21 – 48

UHF-Flächenantennen K 21-60 NEU

EXATOR 08, 8-V-Strahler Gew. 11,5 dB **DM 18.75**

Stolle FA 4/45 Super Gew. 11,5 dB **DM 19.90**

Stolle UHF-YAGI-Antennen K 21-60

LA 13/45 13 El. 9 dB Gew. gem.	DM 17.25
LA 17/45 17 El. 10,5 dB Gew. gem.	DM 21.95
LA 25/45 25 El. 12 dB Gew. gem	DM 32.–

SCHÄFER -Saison-Angebot!

UHF-Flächenant. K 21-60

4-V-Strahler 10,5 dB	DM 9.90
8-V-Strahler 12,5 dB	DM 16.50
Mastweichen 240 Ω	DM 5.35
Empfängerweichen 240 Ω	2.90
Mastweichen 60 Ω	DM 5.35
Empfängerweichen 60 Ω	4.80

Qualitäts-Hochfrequenzkabel

Band 240 Ω, versilbert	% 13.50
Schaumstoffk. 240 Ω, versilb.	% 25.10
Koaxkabel 60 Ω, versilb.	% 44.–
colorit-ax. Super	% 55.90

Hand-Sprechfunkgeräte

4 Transistoren, Größe: 17 x 6 x 4 cm für Export DM 55.–

Stolle Automatic-Antennen-Rotor

Drehbares System für FS, FM-Stereo und Amateurfunk, jetzt nur netto DM 167.–

Memomatic-Antennen-Rotor

Steuersystem für manuelle Kontaktgabe netto DM 138.–
Steuerleitung 5adr. % m netto DM 68.–

UKW-Stereo-Antenne, 5 El. Gew. 7 dB netto DM 22.75

Stolle Transistor-Antennenverstärker K 2-65

Type	Eingang	Widerst.	Ausgang	Trans.	Verstärk.	Netto
TRA 3602 Universal	K 2 - 60	60/75 od. 240/300	60/75 od. 240/300	2	12-15	59.50
TRA 3611	Eing. 1: LMKU, K 2-4*	60/75	60/75	3	24-23*	99.50
	Eing. 2: F 5, K 5 - 12	60/75	60/75	3	24-21	
	Eing. 3: K 21 - 65	60/75	60/75	3	18-17	
TRA 3614	K 2 - 60	60/240	60/240	3	VHF 23-20 UHF 19-16	101.50

* LMKU wird unverstärkt am Verstärker vorbeigeleitet.

● **Schnelleinbau-Konverter SKB/Tuner STZ** komplett verdrahtet, einbaufertig

1 Stück **DM 32.80** ab 3 Stück **DM 31.80**

Philips-Autosuper

Jeep	LM	12V	DM 79.20
Spyder SL	LMU	12V	DM 153.–
Tourismo TI	LMKU	12V	DM 192.–
Spannungswandler			DM 26.90

Alle Geräte nur in 12V lieferb., f. 6V Spannungswandl. erf.

Einbauzubehör und Entstörmaterial für alle Kfz-Typen lieferbar.

Auto-Antennen

VW-Ant. netto		DM 14.40
Univ.-Ant. netto		DM 16.80
EXATOR Motor-Autoantenne 12 V		DM 56.70

SCHÄFER -Koffergeräte-Angebot'69

Import-Geräte 1/2 Jahr Garantie!

P 70, MW, 6 Transistoren, 9-V-Batterie, PVC-Tasche **DM 13.65**
855, MW, 8 Transist., 9-V-Batt., Ohrhör., PVC-Tasche **DM 16.65**
1108, MW, 8 Trans., 9-V-Batt., Ohrhör., Trageschlaufe **DM 17.30**
731A, MW, 7 Trans., 2x1,5-V-Batt., Ohrhör., Tragesch. **DM 24.80**
808, MW, 8 Trans., 4x1,5-V-Batt., Ohrhörer, Tragesch. **DM 25.80**
2212, MW/UKW, für Netz und Batterie, einschließlich Netzteil, 4 x 1,5-V-Batterie, Ohrhörer mit Tasche **DM 44.85**
1020, MW/UKW, für Netz- u. Batterie, einschließlich Netzteil, 4 x 1,5-V-Batterie, Ohrhörer, Tragegriff **DM 59.80**

Stolle Univ.-Netzteil 3406

f. a. batteriebetrieb. Koffer-, Phono- u. Tonbandgeräte 110/220 V, Spannung regelbar 4,5/6/7,5/9/12 V, 400 mA netto **DM 22.50**

Bauteile — Angebot bitte anfordern!

SIEMENS Markenröhren Siemens (Tungsram) Fabrikneu, Originalverpackung, 6 Mon. Garantie

DY 86	3.90 (2.70)	EF 80	3.40 (2.05)	PCF 82	5.20 (2.80)
EBF 80	2.70 (2.45)	EF 183	4.60 (3.15)	PCL 82	5.60 (3.30)
ECC 81	4.20 (2.40)	EF 184	4.60 (3.25)	PCL 85	5.90 (3.95)
EC 92	2.70 (1.95)	EL 84	2.90 (2.–)	PL 36	7.90 (4.80)
ECC 85	3.90 (2.40)	PCC 84	5.40 (2.70)	PL 500	8.20 (5.85)
ECH 81	3.40 (2.35)	PCC 88	6.40 (4.50)	PY 83	4.70 (2.35)
ECH 84	4.50 (2.90)	PCF 80	4.90 (2.80)	PY 88	5.10 (3.05)

Auch alle anderen Röhren sofort lieferbar.

Valvo-Siemens-Bildröhren, fabrikneu, 1 Jahr Garantie netto

A 59-11 W	145.-	A 65-11 W	210.-	AW 53-80	145.-	MW 43-69	125.-
A 59-12 W	145.-	AW 43-80	125.-	AW 53-88	145.-	MW 53-20	185.-
A 59-16 W	185.-	AW 43-88	125.-	AW 59-91	135.-	MW 53-80	150.-

Embrica systemerneuerte Bildröhren 1 JAHR GARANTIE

Preis netto AW 59-90/91 DM 80.-, AW 53-88 DM 72.-, A 59-11/12 W, DM 95.-, die Preise verstehen sich ausschließlich Altkolben. — Weitere Typen stets vorrätig.

Gemeinschafts-Antennen mit allem Zubehör wie Röhren- und Transistor-Verstärker, Umsetzer, Weichen, Steckdosen und Anschlußschnüre der Firmen **fuba, Kathrein, Hirschmann und Stolle** zum größten Teil sofort bzw kurzfristig auch zu Höchstrabatten, ab Lager lieferbar. Ich unterhalte ein ständiges Lager von ca. 3000 Antennen. Fordern Sie Sonderangeb. Nachn.-Versand auch ins Ausland Gewünschte Versandart und Bahnstation angeben Verpackung frei — Geschäftszeit: Montag-Freitag: 7.30 — 17 Uhr

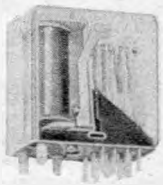
Auf alle Netto-Preise + 11 % MwSt.
Antennen-Anlagen - Schäfer fragen!

JUSTUS SCHÄFER

Antennen- und Röhrenversand, 435 Recklinghausen, Oerweg 85-87, Postfach 1406, Telefon (0 23 61) 2 26 22

zeninger servix

Arlt bietet an:



1 Berlin 44
Karl-Marx-Straße 27
Postsch. Bln. W 197 37

1 Berlin 10
Kaiser-Friedrich-Str. 18
(nur Stadtverkauf)

4 Düsseldorf 1
Friedrichstr. 61A
Postsch. Essen 373 36

6 Frankfurt/M.
Münchener Str. 4—6
(nur Stadtverkauf)

5 Köln, Hansaring 93
(nur Stadtverkauf)

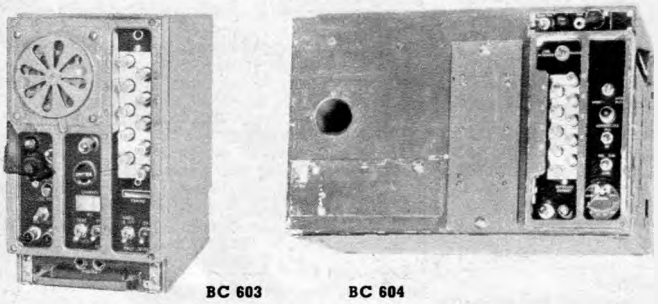
7 Stuttgart-W
Rotebühlstraße 93
Postsch. Stg. 401 03

Aus laufender Fertigung Kammrelais, bekannte Ausführung, zu besonders günstigen Preisen. Steck- und lötbare Ausführung.

Arbeitsbereich	Kontakte	Preise ohne Mehrwertsteuer 1—9 Stück	10—99 Stück	ab 100 Stück
4,4— 16 V	2 x U	7.20	6.48	5.83
8,3— 30 V	2 x U	7.20	6.48	5.83
16 — 50 V	2 x U	7.20	6.48	5.83
2,7— 10 V	4 x U	7.80	7.02	6.32
5,3— 20 V	4 x U	7.80	7.02	6.32
8,2— 30 V	4 x U	7.80	7.02	6.32
11 — 38 V	4 x U	7.80	7.02	6.32
16 — 50 V	4 x U	7.80	7.02	6.32
23 — 70 V	4 x U	7.80	7.02	6.32
34 —110 V	4 x U	7.80	7.02	6.32

Arlt-Bauelemente-Handbuch
Auf über 380 Seiten DIN A 4 finden Sie unser umfangreiches Angebot an elektronischen Bauelementen. Hunderte von Abbildungen, Maßzeichnungen und zahlreiche technische Hinweise lassen aus einem Warenangebot ein wirkliches Handbuch über elektronische Bauelemente werden.
Schutzgebühr DM 5.—. Gesamt-Bezugskosten bei Nachnahme DM 7.10 bzw. bei Vorkasse DM 6.—. Ausland nur Vorkasse DM 7.—.

Unglaublich? Wir können das auch!



BC 603 BC 604

EINE KURZWELLEN-FUNKSTATION
Sender und Empfänger
mit technischen Unterlagen zusammen nur 79.50

Auch wir haben uns entschlossen, diese bekannten Geräte aus Natobeständen zu diesem sensationellen Preis anzubieten. **WAS ERHALTEN SIE FÜR IHR GELD?**

KW-Empfänger BC 603, mit Lautsprecher, Rauschsperre und allen Röhren. Frequ.-Einstellung variabel, Drucktasten-Speicherautomatik, Frequenz-Ber.: 20–28 MHz, Empf. < 1 µV/15 dB. ZF 2,65, FM leicht auf AM umzustellen. NF-Ausg. 2 W. Röhren: HF-Vorstufe 6 AC 7, Mischer 6 AC 7, Oszillator 6 J 5, 1. + 2. ZF 12 SG 7, 3. ZF 6 AC 7, Diskriminator 6 H 6, NF + BFO 6 S 27, AVC + Rauschsperre 6 S 27, NF-PA 6 V 6. Gut geeignet als 2-m-Nachsetzer oder ZF-Teil für Converter.

Dazu passend. KW-Sender BC 604. Kräftiger 25-W-FM-Sender, quarzgesteuert (Quarzthermostat) PA 1619 bestückt. Wertvolle Teile, keramisches Antennenrelais. Gleichgültig ob Sie mit dieser Station auf den hohen Bändern DX machen, das 11-m-Band beobachten, oder die wertvollen Teile ausbauen, dieser Kauf ist extrem günstig, eigentlich **schon zu günstig,** um glaubhaft zu sein.

BC 603 einzeln **59.50** **BC 604** einzeln **39.50** **Beide zusammen** nur **79.50**

BC 603 AMN, mit eingebautem Netzteil, betriebsbereit, umgebaut für AM nur **94.50**

BC 603 AMN + BC 604
Beide zusammen nur **129.50**

Vers. p. Nachn. ab Lager, zuzügl. Versandspesen. **Preise inklusive Mehrwertsteuer.**

CONRAD Surplus-Abt. 8452 **Hirschau** Fach F 11 Ruf 0 96 22/2 25 Anrufbeantworter

Induktive **Fernsteuerungen** in verschiedenen Ausführungsarten, zum Fernsteuern von Garagentoren, elektrischen Geräten usw., störunempfindlich durch Frequenzumtastung. Empfänger u. Sender postgebührenfrei, FTZ geprüft

Funkfernsteuerungen 1 W-HF bis max. 20 Kanäle für industrielle Anwendungen, komplett

GRIEBEL ELECTRONIC

872 Schweinfurt/Main 11
Am Oberen Marienbach 4
Telefon (0 97 21) 2 13 36

Gedruckte Schaltungen

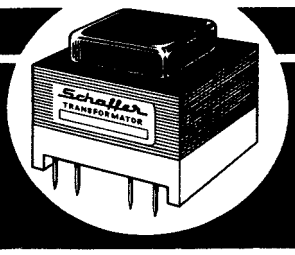
in allen Formaten und für alle Zwecke aus Super-Pertinax u. Epoxyd-Glashartgewebe

liefert kurzfristig

Werkstätte für gedruckte Schaltungen

Inhaber: U. Würtz

6342 Haiger, Telefon 0 27 73/51 13



Schaffer

Transformatoren

Die fortschrittlichen Bauelemente

SCHAFFER TRANSFORMATORENFABRIK
Weingarten bei Karlsruhe · Telefon 411 · Telex 07825660

Bildröhren „IMRA"

Ältester Instandsetzungsbetrieb Europas!

15 Monate Garantie!

AW 59-90-91	DM 70.—	AW 59-90-MR-12	DM 78.—
27-ADP-4	DM 187.—	A-65-11-W	DM 113.—
WX 30288	DM 132.—	16-ADP-4	DM 74.—
23-SP-4 fabrikneu	DM 120.—		

Ausschl. Altkolben, netto ohne Mehrwertsteuer.

IMRA-Fernsehbildröhren A. Rütten
4055 Kaldenkirchen/Rhld., Telefon 0 21 57/64 20

„Elektronik"-Zangen

BERNSTEIN

BERNSTEIN - WERKZEUGFABRIK STEINRÜCKE · 563 REMSCHEID-LENNEP · Tel.: 62032

TONBANDGERÄTE
HIFI-STEREO-ANLAGEN
sowie deren umfangreiches Zubehörprogramm

Wir liefern nur originalverpackte, fabrikneue deutsche- und ausländische Markenerzeugnisse an gewerbliche Wiederverkäufer zu **günstigsten Nettopreisen.**
Der Versand erfolgt frachtfrei und wertversichert durch Bahnexpress. Es lohnt sich, sofort ausführliche Gratis-Verkaufsunterlagen und Netto-Preislisten anzufordern.

E. KASSUBEK KG · Abt. F
Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung
56 Wuppertal-Elberfeld, Postfach 1803
Tel. 0 21 21/30 90 15, Telex 08-591 598

spannend-billig-
zukunftssicher

Elektronik-Studium
im eigenen Elektronik-Studio

Der Aufbau-Kursus von Euratele setzt keine Fachkenntnisse voraus. Aber schon die erste Lektion ist der Grundstein Ihres eigenen Elektronik-Studios. Es beginnt mit einer leicht verständlichen, theoretischen Einführung und wenigen Elektro-Teilen für grundlegende Experimente. Nacheinander kommen dann mit den Lektionen weitere Material-Sendungen, die in Zusammenstellung und Umfang genau dem Ausbildungsstand entsprechen. So entstehen u. a. mehrere Prüfgeräte unter Ihren Händen. Am Ende des ersten Kursus bauen Sie aus diesem Material einen Stereo-Empfänger mit 7 Röhren für alle Wellenbereiche — und besitzen ein komplettes Elektronik-Studio. Mit allem Informations-Material, Tabellen, Tafeln, Geräten, Arbeits- und Versuchs-Material. So wird das Lernen zum interessanten Hobby und das Hobby zur umfassenden Fachausbildung.

Eine interessante Gratis-Broschüre informiert Sie über die günstigen EURATELE-Bedingungen und die Kurse Radio-Stereo-, Transistor- und Fernseh-Technik. Sie kommt per Post — unverbindlich für Sie. Bitte anfordern.

EURATELE Abt. 59/6
Radio-Fernlehrinstitut GmbH.
5 Köln, Luxemburger Str. 12, Tel. 23 80 35

Radioröhren
Spezialröhren
Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

SONDERANGEBOT für Amateure und Export
Ein besonders leistungsstarkes und preiswertes Funkgerät
Modell SKYMASTER, ohne FTZ-Nr., Sendeleistung 1 W, 17 Transistoren, eingebauter Tonruf, 3 Sprechkanäle, Batteriekontrolle, Anschlußmöglichkeiten für Außenantenne, Netzteil und Autobatterie. Formschönes, modernes Gehäuse.
Komplett mit Zubehör NETTO nur DM **370.—** pro Paar. Lieferung sofort ab Lager.
KAISER ELECTRONIC GMBH, 6909 Walldorf, Hubstraße 11
Telefon 0 62 27-6 53

FSG-Bildröhren
systemerneuert • aus eigener Fabrikation • mit 1 Jahr Garantie
Unsere Netto-Preise: AW 53—80 DM 69.—, AW 59—91 DM 70.—, A 59—11/12 W DM 85.— (bei Rückgabe des Altkolbens)
Original-Bildröhren: AW 59—91 DM 93.—, A 59—12 W DM 98.50
(fabrikneu) A 59—16 W DM 120.—, A 65—11 W DM 148.—
Fernseh-Servicegesellschaft mbH · 66 Saarbrücken
Dudweiler Landstraße 149, Telefon 2 25 84 und 2 55 30

Neuerscheinung

Aus der Blauen „TR"-Reihe Heft 86
Grundlagen des Farbfernsehens
von Dr. sc. techn. K. W. Bernath
96 Seiten, 147 teils farbige Bilder, viele Tabellen, fremdsprachige Fachwörter, Literaturnachweis, Sachverzeichnis.
Aus dem Inhalt: Kleine Licht- und Farbenlehre — Farbfernseh-Systemplanung — NTSC-System — Pal-System — Secam IIIb-System — Systemvergleich — Apparate- und Meßtechnik.
Der Verfasser zählt zu jenem kleinen Kreis europäischer Ingenieure, der seit zwei Jahrzehnten an der Entwicklung des Farbfernsehens aktiv beteiligt ist. In klarer Sprache wird auf knappem Raum Wesentliches gesagt. Schaltbilder, Diagramme und Tabellen bringen eine Fülle praxisnaher Informationen und geben dem Heft den Charakter eines unentbehrlichen Nachschlagewerkes. **Preis sFr/DM 16.80**
Verlag Technische Rundschau Hallwag GmbH, D-7 Stuttgart, Spittlerstr. 8
Hallwag AG, CH-3001 Bern, Nordring 4

Transistor-Zerhacker
Offene Bausteine 60 u. 120 W, kpl. Umformer 120 bis 500 W, kpl. DC-Wandler 60—400 W, Transistor-Leistungs-Transformatoren, Netztransformatoren, Spezialtransformatoren

Thyristor-Zündungen
bessere Ausnutzung
Ihres PKW

Mobil-Elektronik Ingenieur Hans Könemann
3 Hannover, Ubbenstraße 30 · Telefon 05 11 / 2 52 94

W. MEIER & CO. 5 KÖLN-BRAUNSFELD
Maarweg 66 seit 1920 das Haus für Fachhandel — Handwerk — Industrie **Ruf 52 60 11**
Geräte — Zubehör — Bauteile für Unterhaltungs- und Industrie-Elektronik

Vertrags-Großhändler für: **Klein + Hummel** — Ela- u. HiFi-Geräte; **Braun-Lectron** — elektron. Lehrmittel; **Poddig Berlin** — Auto-Antennen

Bitte fordern Sie unsere interessante Bauteile-Bestell-Kartei an. Schutzgebühr DM 5.— wird bei Erstauftrag ab DM 50.— wieder erstattet. Es lohnt sich.

Vertrags-Großhändler für: **Bekhlet** — Adapter; **WIMA** — Kondensatoren; **Hydra** — Kondensatoren; **Zeissler** — Gehäuse

TANTAL-KONDENSATOREN??
●●●● wir können liefern!!!
axiale und radiale Ausführung · bis 330 µF · Spannung 6-50 V · Temp.-Bereich −80 bis +125° C

Lieferzeit
4 Wochen

Fordern Sie bitte Unterlagen an

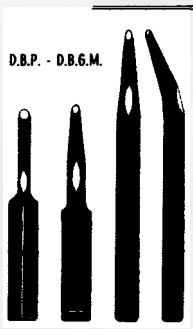
NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 2 · KARLSTRASSE 55 · TELEFON 59 24 21 · TELEX 05 22 106

Warum nicht mit Ihrem eigenen Lötkolben

ENTLÖTEN?

Ist eine Sauganlage oder ein Gerät unbedingt nötig?
Werfen Sie Ihren Lötkolben **nicht** weg!
Allen handelsübl. Lötkolben sich anpassende

UNIVERSAL-Ablötspitzen

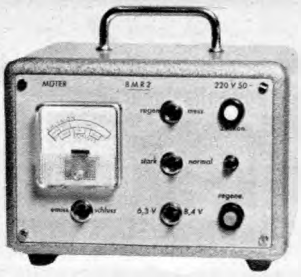


15 bis 70 Watt

- ohne Pumpe
- ohne Materialschaden
- ohne gedruckte Platten zu verletzen
- ungewöhnliche Methode der Löttechnik
- Sicherheit bei Microtechnik
- Kapazitätsarmes Löten i. (UHF-Gebiet)
- Besonders geeignet f. Transistoren sowie thermopl. Elemente
- Man braucht keine Vorkenntnisse—einstecken, befestigen, fertig!

Kupfer, zunderfest, gerade gebogen. Ideale Spitzen auch für Ihre Lötkolben. Gleichzeitiges An- bzw. Ablöten. Preis DM 2.- bis DM 6.-; Nachnahmeversand

Fa. B. Bilgen Telefon 5380412
8 München 12 Westendstraße 23



Bildröhren-Meß-Regenerator BMR 2

für Werkstatt und Altgeräte-Abteilung

Der Regenerator arbeitet blitzschnell. Hell und scharf zeichnen 80 % aller Bildröhren, wenn vor dem Regenerieren das Bild sehr dunkel, negativ oder grau war. Schlüsse g1-k können beseitigt werden.

Klartextskala für Emissions- und Schluß-Messung.
Preis DM 245.— + MwSt.

Lieferung durch den Großhandel oder vom Hersteller:

ULRICH MUTER, elektronische Meßgeräte
435 Recklinghausen, Dortmunder Straße 14
Telefon 0 23 61/2 64 78

DEKO-Ständer, zerleg- und fahrbar, aus Vierkantrohr, in 4 Etagen. Maße: Höhe ca. 150 cm, Breite ca. 65 cm, Tiefe ca. 40 cm

DM 98.60 + DM 1.20 Verpackung + 11 % Mehrwertsteuer. 8 Tage zur Probe, bei Nichtgefallen zurück.

Auch in allen gewünschten Abmessungen lieferbar.

Art.-Nr. 777

Werner Grommes jr., Draht- u. Metallwarenfabrik
3251 Kl.-Berkel/Hameln, Postf. 265, Tel. 0 51 51/3173

FERNSTEUER- UND JEDERMANNFUNK-QUARZE

26,965	26,510	27,065	26,610	27,215	26,760
26,975	26,520	27,075	26,620	27,225	26,770
26,985	26,530	27,085	26,630	27,235	26,780
26,995	26,540	27,155	26,700	27,245	26,790
27,005	26,550	27,165	26,710	27,255	26,800
27,015	26,560	27,175	26,720	27,265	26,810
27,055	26,600	27,185	26,730	27,275	26,820

In HC-6/U, HC-18/U und HC-25/U. 13,560, 27,120, 40,680 MHz nur in HC-6/U. Jedes Stück nur DM 13.— sof. ab Lag., Nettopr.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt am Main 70
Hainerweg 271, Telefon (06 11) 61 52 68, Telex 413 917

Neue RIM-NF-Bausteinfibel

RIM electronic

mit Kombinationsbeispielen. Eine NF-Schaltungssammlung, ca. 36 DIN-A4-Seiten. Schutzgebühr DM 3.50 einschl. Porto. (Postscheckkonto München Nr. 137 53). Mitte Juni 1969 lieferbar.

RADIO-RIM, Abt. F 3, 8 München 15, Bayerstr. 25

Umständehalber zu verkaufen:

Uher Report 1000 Pilot, neuestes Modell einschl. Tasche DM 1800.–
Sennheiser MKH 105 mit Batterieadapter und 20 m Kabel DM 360.–
Sennheiser MKH 805 mit Batterieadapter und 20 m Kabel DM 560.–
Windschutz MZW 804 100.–
El. Aufhängung MZS 805 DM 90.–
Beyer DT 48 DM 120.–
Revox G 36, 19/38 cm DM 980.–
Dynacord Echocord Studio DM 980.–

Alles neuwertig, z. T. noch ungebraucht, auch einzeln.
KLAUS SCHACHT, 2 Hamburg 90, Wasmerstraße 2

Leuchtlupen

Modell LST
Standlupe mit vernickeltem Metallschlauch

Modell LG
Gelenklupe mit lang. Scherenarm, Ausladung 100 cm und Tischzwinge

Fordern Sie bitte Prospekte an!

Nord Apparatebau- u. Vertriebsgesellschaft mbH
2 Hamburg 22, Wandsbeker Chaussee 66, Tel. 25 25 11

Restposten fabrikneuer Tonbandgeräte

Telefunken M 85 de Luxe

außerordentlich preisgünstig abzugeben, einzeln oder geschlossen.

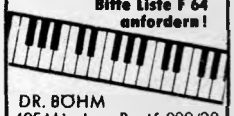
WEJE -STUDIOS, Baden-Baden
Lichtentaler Allee 28
Telefon 0 72 21/2 54 77

VHF-UHF-Tuner

(auch alle Konverter)
repariert schnellstens

GRUBER, FS-Service
896 Kempten
Burgstr. 45, Tel. (08 31) 2 46 21

Alle **Einzelteile** und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!



DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209/30

BILLIG

SUB-MINIATUR-MIKROFONE

Aus Hörgeräten! Magnet. Sub-Miniatur-Mikrof., 2000 Ω Imp., daher beste Anpassung an Transistorschaltungen, guter Frequenzgang im gesamt. Sprachbereich.

Magnetisches Mikrofon
Impedanz 2000 Ω,
19 x 13 x 9 mm, 5 Gramm
DM 14.90
Mengenrabatt auf Anfrage

Kleinstes magn. Mikrofon
Impedanz 2000 Ω,
13 x 10 x 5 mm, 2 Gramm
DM 19.90
Mengenrabatt auf Anfrage

Sub-Miniatur-Trafo 1 : 20 (Mikrofonübertrager) DM 7.90

Sonderangebot!
Bausatz für den Bau eines Heizlüfters:
1 Heizregister für Tagentialgebläse
1 Thermoschalter für autom. Temperaturregelung
1 keramischer Schalter
Alle Teile sind fabrikneu!
Zusammen nur **8.90**

Für Hi-Fi-Freunde!
Kopfhörer mit 2 Magnet-Kapseln, somit auch f. Stereo geeignet. Niederohmig. Beste Wiederg. u. Qualität, nur DM 9.95

Zählrelais für Spannung 6-24 V, 4stellig, ideal als Impulszähler, gebraucht DM 9.80

Teleskopantenne, 5teil. stabile Ausführung, Länge 75 cm, nur 3.90

Ein einmaliger Preisschlager unserer Wundertüte!
Sie werden begeistert sein wie tausend andere Kunden.
5 Selengleichrichter, z. B. E 250, C 350, 5 Potentiometer, 25 kΩ bis 500 kΩ
5 Heißleiter, 30 Ω bis 1,5 kΩ, 15 div. Röhrensockel, 20 Widerstände, sortiert,
20 Tauchwickel-Kondensatoren, 20 Keramik-Kondensatoren, sortiert
20 Styroflex-Kondensatoren, 2 Drehkos, MW, MW + UKW und Bandfilter, Übertrager, Normbuchsen usw.

Über 110 Bauteile! Alles neue Ware! Im Sortiment zusammen nur 9.95

Mindestauftrag DM 9.—, unfreier Nachnahme-Versand, Mehrwertsteuer ist enthalten.

Dipl.-Ing. H. Wallfass · 405 Mönchengladbach · Lichthof 5 · Telefon 2 12 81

Fernseh-Antennen

VHF, Kanal 2, 3, 4

2 Elemente	18.—
3 Elemente	24.—
4 Elemente	30.—

VHF, Kanal 5—12

4 Elemente	7.—
6 Elemente	12.—
10 Elemente	19.—
15 Elemente	24.50

UHF, Kanal 21—60

7 Elemente	7.—
11 Elemente	12.—
15 Elemente	16.—
22 Elemente	23.—
SX 14 Elemente	12.—
SX 26 Elemente	22.—
SX 50 Elemente	32.50
SX 94 Elemente	42.50
Gitterantenne 4-V-Strahler	10.—
8-V-Strahler	13.50
UHF/VHF Tisch-Antenne	7.50
2-El.-Stereo-Ant.	13.50
5-El.-Stereo-Ant.	24.—
8-El.-Stereo-Ant.	37.50
Antennen-Rotor	145.—
Auto-Ant.	ab 12.50
Verstärk. K 2—60 wahlweise 240/60 Ω	50.—

Zubehör

Schaumstoffkabel	—.25
Bandkabel à m	—.14
Koaxkabel à m	—.50
Dachpfannen ab	5.—
Steckrohre, 2 m	6.75
Dachrinnenüberf.	1.80
Mastisolator	—.80
ROKA -Netzteil	19.75

kurzschlußs., 7,5- und 9-V-Ger. abschaltbar.

Gemeinschafts-Ant.-Material preiswert, ab DM 100.— portofrei.

Konni-Versand
8771 Kredenbach-Esselbach, Tel. 0 93 94/2 75
Katalog anfordern!

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterieladg., Steuerung, Siliziumgleichrichter

MAIER
EISLINGEN/FILS

Schaltungen
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband

Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59
Tel. (03 11) 34 94 16

UHF-Tuner

repariert schnell und preiswert

Gottfried Stein
Radio- u. FS-Meister
UHF-Reparaturen
55 TRIER
Am Birnbaum 7

BASTLER! Haben Sie Beschaffungsprobleme über elektron. Spez.-Bauteile u. Schaltunterlagen? Wir werden uns bemühen, diese für Sie preiswert zu besorgen. Richten Sie bitte Ihre Zuschriften mit genauen Detailangaben an

Dieter Wagner, electronic
73 Esslingen, Drosselweg 8

ACHTUNG! Ganz neu!

Kleinzangen-Amperemeter mit Voltmesser, mit drehb. Meßwerk!
Mod. A B
Amp. ∿ 5/25 10/50
Mod. C D
Amp. ∿ 30/150 60/300
Volt ∿ 150/300/600
nur 122.- + MwSt.

Elektro-Versand KG, Abt. B 15
6 Frankf./M 50, Am Eisern. Schlag 22
Prospekt FS 12 gratis

Wir reparieren:

Antennenverstärker
Frequenz-Umsetzer
innerhalb 2 Tagen.

R. MULLER
Spezialwerkstätte für Antennenverstärker
6702 Bad Dürkheim 2
Friedrich-Ebert-Str. 28
Telefon 25 06

Fernseh-Projektor mit Leinwand

Type: Saba „Schauinsland" P 716 mit UHF, generalüberholt, gegen Angebot zu verkaufen.

Radio - Fernsehen - Elektronik
6451 Bruchköbel/Hanau
Berliner Straße 15
Tel. 0 61 81/7 15 55 od. 7 14 70

Schnelldienst!

Druckfertige Siebdruckschablonen, Diapositive, masch. Nutzenkopien für alle techn. Drucke (fachl. Beratung).

Repro-Fachbetrieb HELKOP E. Helmer
6056 Heusenstamm/Offb.
Lessingstr. 5, Tel. 06104/3455

Wir drucken für höchste Ansprüche Skalen, Frontplatten etc. auf Kunststoff und Metall. Auch in kleinen Stückzahlen.

HEER

465 Gelsenkirchen 1
Telefon 2 15 88/2 15 07
Telex 824 841

BILDRÖHRENTECHNIK — ELEKTRONIK

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Gar., 25 Typen: MW, AW, 90°, 110°, Vorteile für Werkstätten und Fachhändler.

Ab 5 Stück Mengenrabatt

Ohne Altkolben 5.— DM Mehrpreis, Präzisionsklasse „Labor" 4.— DM Mehrpreis.

Alte unverkratzte Bildröhren werden angekauft.

NEU! FIELDMASTER 900 FTZ-Nr. K-87/69

Ideal für Großbaustellen. Jeder Teilnehmer hört wirklich nur seinen Kanal! 17 Si-Transistoren, **2 Watt**, 2 Kanäle, extreme Nachbarkanaldämpfung und Störunterdrückung. Mit Akku, Netzeil, Ladegerät **DM 560.—***

TC 600 FTZ-Nr. K-67/68
13 Trans., **1 Watt**, 2 Kanäle, Tasche, Ohrhörer, Batterieanzeige **DM 598.—***

P 116 FTZ-Nr. 66/68
In Verbindung mit TC 600 vielfach eingesetzt als Personenrufanlage, 10 Transistoren, 100 mW, 2 Kanäle, 9 V, Tonruf, Batterie-Anzeige ..... **DM 198.—***

J 41 X FTZ-Nr. 57/68
10 Si-Transistoren, 150 mW, 9 V, opt. Spannungsanzeiger, 1 Kanal, Tasche, Baustellengerät ..... **DM 210.—***

Q 50 X FTZ-Nr. K-64/68, 9 Si-Transistoren, 80 mW, 9 V .... **DM 168.—***

M 35 X ohne FTZ-Nr., nur für Amateure, 2 W, 28,5 MHz .. **DM 245.—***

*) Preis per Stück zuzügl. 11 % MwSt., 1 Kanal bequarzt 26,965—27,275 MHz.

Die gesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb von Funkgeräten sind zu beachten!

Fordern Sie bitte unser Verkaufsangebot an, Fachhändler erhalten günstige Wiederverkaufsrabatte. Wir beantworten nur schriftliche Anfragen des Fachhandels über Rabatte.

Wir liefern Ihnen: Kraftfahrzeugantennen, Aufsteckantennen, Netzteile, Akkus und Steckerlader. **Reparaturen** an allen Standard-, Tokai-, Telecon- und Fieldmaster-Geräten werden fachgerecht und schnellstens ausgeführt.

Generalvertretung:
Waltham Elektronic GmbH
8 München 23, Belgradstraße 68
Telefon 08 11/39 60 41

Geräte, die Sie allerdings erst selbst reparieren müssen:
MW DM 10.—, MW/LW DM 20.—, MW/UKW DM 25.—, Kleintonbandger. DM 40.— usw.
SCHOE & Co.
6 Frankfurt/Main 1
Raimundstraße 147
Tel. 56 18 55 u. 56 10 83

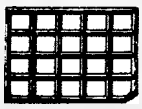
PREISSENKUNG 27-MHz-QUARZE

Type HC-25/U steckbar. Für alle Geräte mit Empfänger-ZF = 455 kHz. Die im Bundesgebiet zugelassenen Frequenzen **ab Lager** lieferbar. Preise per Stück (auch sortiert).
1— 10 St. DM 5.50 11—50 St. DM 4.80
51—100 St. DM 4.30 ab 101 St. DM 3.80 + MwSt.

Richter & Co.
Funkgeräte · Elektronik
3000 HANNOVER, Grabbestraße 9
Telefon (0511) 66 46 11/12
Telex 09 22 343

Schutz Ihrem Eigentum
durch eine zuverlässige
Einbruch-Alarm-Anlage!
Netzunabhängig, leicht zu montieren, preiswert. Informationen durch
M. Hartmuth Ing.
2 Hamburg 36
Rademacherg. 19

Die beste Werktischauflage



Vollgummi-Gittermatten ab DM 19.50
Modell III, 700 x 450 mm DM 24.30 + MwSt.
Alleinvertrieb:
WILLI KRONHAGEL KG
318 Wolfsburg, Albert-Schweitzer-Str. 2a, Ruf 0 53 61 / 5 57 8

Pressekatalog
3500 Zeitungen u. Zeitschrift. mit Anschrift u. allen int. Angaben.
Eine Fundgrube
für bestimmte Zeitschriften, die nicht öffentlich gehandelt werden.
NN: DM 14.50, Vork.: DM 12.80
(Postscheckkonto München 2181 19)
Otto R. Felzmann
81 Garm.-Partenk., Postf. 780 / KFS

UHF-Tuner
Konverter, Umsetzer, Antennen-Verstärker
repariert
preiswert — schnell
Fa. Kurt Gröteke
41 Duisburg
Wanheimer Str. 102

Rhein-Ruhr Antennenbau GmbH
FS — UKW — Amateur-Funkantennen
Doppel UHF 44 E

DM 25.—
41 Duisburg-Meiderich
Postfach 109
Prospekt anfordern!

Leiden Sie unter Zeitdruck?

Wir übernehmen für Sie das Entwerfen Ihrer Druckschaltungen — ob ein- oder zweiseitig kaschiert, ob Transistor oder Dual in Line-Gehäuse, vom Stromlaufplan bis zum Original — in kürzester Zeit. Zuschriften erbeten unt. Nr. 7710 K

FERNSEH-ANTENNEN
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	
2 Elemente	DM 19.80
3 Elemente	DM 27.60
4 Elemente	DM 35.50
VHF, Kanal 5—12	
4 Elemente	DM 7.90
6 Elemente	DM 12.90
10 Elemente	DM 18.90
14 Elemente	DM 24.90
UHF, Kanal 21—60	
6 Elemente	DM 6.70
12 Elemente	DM 12.90
16 Elemente	DM 17.60
22 Elemente	DM 23.80
26 Elemente	DM 27.80
X-System 23 Elem.	21.50
X-System 43 Elem.	30.50
X-System 91 Elem.	45.50
Gitterantenne 8-V-Strahler	14.80
Weichen	
240-Ohm-Antenne	6.50
240-Ohm-Gerät	3.70
60-Ohm-Antenne	7.60
60-Ohm-Gerät	3.95
2 El.-Stereo-Ant.	14.—
5 El.-Stereo-Ant.	24.—
8 El.-Stereo-Ant.	39.—
Bandkabel	—.14
Schaumstoffkabel	—.25
Koaxialkabel à m	—.45

Alles Zubehör preiswert, Versand verpackungsfreie NN + Porto + Mwst.
Bergmann, 437 Marl, Hülsstr. 3a
Postf. 71, Tel. 4 31 52 u. 6 37 8

Jede Woche ca. 60—80 gebrauchte und defekte Fernsehger. ab 10 DM zu verkaufen.
Radio - Fernsehen - Elektronik
6451 Bruchköbel/Hanau
Berliner Straße 15
Tel. 0 61 81/7 15 55 od. 7 14 70

Selbstbau-Orgeln
Neu:
Selbstbau-Schlagzeug!
Nettoliste direkt von
Electron-Music
Inhaber: Wilcek & Gaul
4951 Döhren 70 · Postf. 10/13

Rationelles, schnelles, besseres Arbeiten nur mit
OXYD-EX-SPRAY-PRODUKTEN
Für Rundfunk, Fernsehen, Elektronik, Automation
Oxyd-Ex verhindert **Grünspan**, ist **UHF-Tuner** wirksam
Werner Hecker, Deutsch-Skandinavischer Oxyd-Ex-Vertrieb, 2 Hamburg 13
Grindelallee 79 — Hamburg 36, Postfach 203, Telefon 44 87 87

Eildienst

Reparaturen an Funksprechgeräten aller Art werden schnell und preisgünstig ausgeführt.

KAISER ELECTRONIC
6909 Walldorf, Hubstr. 11, Tel. 06227/653

Enorm preisgünstig! Importröhren, 1 Jahr Garantie

DY 86	2.25	PCF 80	2.40	PCL 86	3.05
EABC 80	2.10	PCF 82	2.30	PL 36	4.05
ECH 81	2.05	PCL 82	2.70	PL 500	4.90
EF 80	1.70	PCL 85	3.05	PY 88	2.45

Auch and. Typen zu gleich günst. Preisen. Plus 11 % MwSt. Preisliste anfordern. Nachn.-Vers. Spesenfrei ab DM 150.—, unter DM 30.— Zuschlag DM 2.—
FRIEDRICH VON BORSTEL
2 Hamburg 54, Vehrenkampstr. 12a

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führt Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (extern) u. a. zukunftsreichen Berufen durch Fern- und Kombi-Unterricht. Ohne Berufsunterbrechung und Verdienstausfall. 500 Fachlehrer und andere Mitarbeiter stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Erprobtes Lehrmaterial, individuelle Betreuung und moderne Lernhilfen sichern Ihren Ausbildungserfolg. Auf Wunsch kurzfristige Seminare. Verlangen Sie unser 230seitiges Handbuch für berufliche Fortbildung. Postkarte genügt.

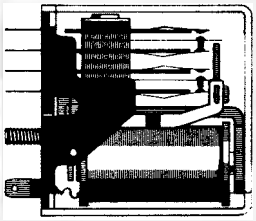
Techniker od. Ingenieur		Prüfungsvorbereitung		Allgemeinbildung	Kaufmännische Berufe	
Maschinenbau*	Kfz.-Technik	Kfm. Gehilfenprfg.		Deutsch	Programmierer	Industriekaufm
Feinwerktechnik	Heizung/Lüftung	Facharbeiterprfg.		Mathematik	Tabellierer	Großhandelskfm
Elektrotechnik*	Gas/Wass.-Techn.	Handwerks-Meister		Englisch	Schaufensterdek.	Außenhandelskfm
Nachr.-Technik*	Chemotechnik	Industriemeister		Französisch	Bürokaufmann	Einzelhandelskfm
Elektronik	Vorrichtungsbau	Fachschulreife		Latein	Betriebswirt	Handelsvertreter
Hoch- u. Tiefbau*	Kunststofftechnik	Mittlere Reife		Maschinenschreiben	Management	Einkaufsleiter
Stahlbau	Galvanotechnik	Abitur		Stenographie	Bilanzbuchhalter	Techn. Kaufmann
Regeltechnik	Verfahrenstechnik				Kostenrechner	Verkaufsleiter
				300 Lehrfächer	Steuerbevollm.	Werbeleiter
Farbfernsehen	Wirtsch.-Ingenieur				Sekretärin	Werbefachmann
Techn. Zeichner	Refaifachmann	Graphiker		Schriftsteller	Korrespondent	Texter
Techn. Betriebsw.	Arb.-Vorbereiter	Innenarchitekt		Fotografie	Fremdenverkehr	Layouter

Zur Teilnahme an Technikerlehrgängen mit *) können Beihilfen durch das Arbeitsamt gewährt werden.

Studiengemeinschaft 61 DARMSTADT Postfach 4141 · Abt. Z 10 SGD

80% Ihrer Schaltprobleme löst das

Zettler



6-Relais-Programm. Prospekt anfordern

Relais

A. Zettler · Elektrotechnische Fabrik GmbH · seit 1877 · 8 München 5 · Holzstr. 28—30 · Tel. 26 01 81 · Telex 523441

Meister-Lehranstalt für Elektroberufe in Meldorf/Holstein

Vorbereitung strebsamer, junger Gesellen aus Elektroberufen auf die Meisterprüfung in den Fachrichtungen:

Elektroinstallation, Elektromechanik

Voraussetzung für den Besuch der Meister-Lehranstalt:

1. Gesellen- od. Facharbeiterprüfung

2. 3—5 Gesellenjahre in einem Elektroberuf

Nächster zusammenhängender Lehrgang: Von September 1969 bis Januar 1970.

Auskunft und Anmeldung:

Sekretariat der Meister-Lehranstalt für Elektroberufe 2223 Meldorf Friedrichshöferstraße 31

Fachschule für Elektrotechnik (Elektronik) in Meldorf/Holstein

Ausbildung junger Gesellen zum Techniker für

Elektronik und Datenverarbeitung

3 halbjährige Semester, Beginn der nächsten 1. Semester: September 1969 und Februar 1970.

Die Fachschule für Elektrotechnik ist eine staatliche Schule mit modernen Lehr-, Labor- und Werkstatträumen.

Unterkunft im eigenen Wohnheim möglich.

Auskunft und Anmeldung:

Fachschule für Elektrotechnik (Elektronik) 2223 Meldorf Friedrichshöferstraße 31

Erfolg in Beruf und Leben durch Christiani-Fernlehrgänge

Allgemeines Wissen: Deutsch, Geschichte, Polit. Bildung (Gemeinschaftskunde), Wirtschaftsgeographie, Englisch.
Automation: Industrielle Elektronik, Steuern und Regeln.
Bautechnik: Techniker im Bauwesen.
Chemie- und Kunststoff-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Datenverarbeitung: Lochkarten und EDV.
Elektronik-Labor: Lehrgang mit Experimentiermaterial.
Elektrotechnik*: Techniker in der elektr. Energietechnik.
Konstruieren: Konstrukteur im Maschinenbau.
Maschinenbau*: Techniker des allgem. Maschinenbaus.
Mathematik: Selbstunterricht bis z. höheren Mathematik.
Radio- und Fernsehtechnik*: Techniker des Radio- und Fernsehwesens.
Stabrechnen: Ein Lehrgang für jedermann.
Technisches Zeichnen: für Metall- und Elektroberufe.

* Seminar und Technikerprüfung wahlfrei.
176seit. Studienführer mit ausführlichen Lehrplänen und Probelektionen kostenlos.
Schreiben Sie heute noch eine Postkarte: Schickt Studienführer.

Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani 775 Konstanz Postfach 1152

Elektro-Radio-Fernseh-Fachgeschäft

über 20 Jahre bestehend, in bester Geschäftslage, mit großem Kundenstamm, ca. 200 000.— DM Umsatz, Stadt ca. 50 km im Umkreis von Regensburg, altershalber baldigst zu verkaufen.

Zuschriften erb. unter Nr. 7714 P an den Verlag.

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

mit Werkstatt zu verkaufen.

Umsatz 1968 520 000 DM
Verhandlungsbas. 50 000 DM

Postleitzahl 567 und 509

Zuschriften unt. Nr. 7697 R an den Franzis-Verlag.

Elektro-Einzelhandelsunternehmen

im östlichen Ruhrgebiet

(Umsatz ca. 950 000 DM, Ausst.-Fläche ca. 230 qm)

ist wegen Krankheit des Unternehmers abzugeben.

Zu übernehmen sind:

Fuhrpark, kompl. einger. Werkstatt (7 Techniker), komplette Büroeinrichtung (Masch.-Buchhaltung), komplette Ladeneinrichtung mit Studio.

Preisbasis: ca. 70 000 DM

Das Geschäft kann unter seinem eingeführten Namen weitergeführt werden.

Warenbestand (ca. 200 000 DM) kann, muß aber nicht übernommen werden.

Angebote erbeten unter Nr. 7702 A an den Verlag.

Elektro-Radio-Fernseh-Geschäft

in Mainz, zwei große Schaufenster, Eckladen, gute Laufstraße, Zentrum, an Fernseh- oder Elektromeister zu verpachten.

Fernseh-Verkauf- und Reparatur-Geschäft

in guter Lage in Wiesbaden zu verpachten.

Zuschriften unter Nr. 7712 M an den Franzis-Verlag.

Filialbetrieb, Rundfunk-, Fernseh- und Elektrogeräte

Umsatz 600 000 DM

in aufstrebender Kreisstadt Nordwest-Deutschlands zu verkaufen. Warenbestand DM 130 000.—.

Interessenten mit entsprechendem Kapitalnachweis bewerben sich bitte unter Nr. 7694 N

Rundfunk- und Fernseh-Reparaturbetrieb

Umsatz DM 80 000.—

in Form einer Kundendienst-Vertragswerkstatt an versierten Meister abzugeben. Für die Übernahme der Werkstatteinrichtung ist Kapitalnachweis erwünscht, aber nicht unbedingt Voraussetzung.

Bewerbungen unter Nr. 7695 P an den Verlag.

Führendes

Radio-Fernseh-Fachgeschäft

in großer **Schwarzwald**-Kreisstadt wegen Krankheit zu **verpachten** evtl. zu verkaufen.

Große Werkstatt und Kundenstamm vorhanden, Umsatz ca. 400 000 DM, steigerungsfähig. Interessant auch für Fach-Kaufmann, da ein Meister im Betrieb bleiben kann. Interessenten melden sich bitte unter Nr. 7721 A

Rundfunktechniker

zur Reparatur von Funksprechgeräten, Transistorenradios, Tonbandgeräten usw. gesucht.

U. J. Fiszman 6 Frankfurt/Main Rödelheimer Straße 34 Telefon (06 11) 77 40 51

Namhaftes Fachgeschäft **Nähe Bodensee und Alpenkette** sucht in Dauerstellung tüchtige

Antennenbauer

Weitere Ausbildung möglich. Wenn Sie Lust und Liebe haben, in dieser schönen Gegend tätig zu sein, dann erbitten wir Ihre Zuschrift unter Nr. 7693 M an den Franzis-Verlag, München.

Im Zentrum von Paris gelegenes Handelsgeschäft

mit Spezialverkauf von Einzelteilen, bekannt in den französischsprachigen Ländern, Gesamtfläche 250 qm, vier große Schaufenster zur Straße,

zu verkaufen!

Preis DM 200 000.

Angebote unter Nr. 7705 D an Franzis-Verlag, München.

Die europäische Teleton-Gruppe sucht einen

INGENIEUR

für das Gebiet **Rundfunk, Stereo** und **Fernsehen.**

Er soll neue Modelle hinsichtlich der europäischen Bestimmungen überprüfen, die Vorbereitungen für Assemblierungen übernehmen und technische Unterlagen erstellen. Englische Sprachkenntnisse unbedingt erforderlich. Wir bieten eine sehr selbständige, verantwortungsvolle Tätigkeit mit einer überdurchschnittlichen Dotierung.

Angebote mit den üblichen Unterlagen sowie einem handschriftlichen Lebenslauf erbeten an

TELETON ELEKTRO GmbH & Co. KG
4000 Düsseldorf, Jülicher Straße 85, Telefon 48 10 38

Laboranten und Techniker

(techn., physikal., chem., biolog. Laboranten, Radiotechniker, Elektrotechniker u. ä.)

zur Mitarbeit im physiolog. Praktikum für Mediziner u. für die Forschung gesucht. (Betreuung mod. Geräte, Reparaturen, Mithilfe bei Versuchen usw.) Sehr interess. Tätigkeit.

Bewerbungen an

Physiolog. Institut, 74 Tübingen, Gmelinstr. 5, Tel. 71 21 94

Suche tüchtigen

Radio- und Fernsehtechniker-Lehrling

Wohnung und Verpflegung kann gestellt werden. Bewerbung an

Radio Becker
6301 Londorf

AKQUISITION-SERVICE

Erstklassiger Techniker

für neue Außendienstorganisation zum Vertrieb von funktioneller Musik (Hintergrundmusik, Arbeitsmusik usw.) in Verbindung mit modernen Kassetten-Abspielgeräten und Ela-Anlagen von namhafter Firma gesucht.

Verlangt wird gewandtes Auftreten, absolute Zuverlässigkeit und Seriosität, große Einsatzbereitschaft, gute theoretische und praktische Kenntnisse auf dem Tonbandgeräte- und Ela-Sektor.

Geboten wird eine zukunftsreiche Existenz in einer ständig expandierenden interessanten Branche, garantierte jährliche Steigerung des Einkommens, Fixum, Reisekostenbeteiligung, Provision.

Herren mit Sitz in Berlin, Hamburg, Düsseldorf, Frankfurt, Stuttgart, München oder näherer Umgebung werden um Einreichung ihrer Bewerbung gebeten unt. Nr. 7708 G

GRUNDIG

Rundfunk · Fernsehen · Tonband

Die ständige Erweiterung unseres Fertigungsprogrammes macht es erforderlich, daß in immer größerem Umfange elektrische Bauelemente in- und ausländischer Hersteller geprüft und untersucht werden.

Wir suchen für diese Aufgabe einen

Labor-Ingenieur

zur Unterstützung und als Vertreter des verantwortlichen Labor-Gruppenleiters.

Das Arbeitsgebiet umfaßt ferner die Erstellung von Liefervorschriften und Verhandlungen mit Lieferanten, Fachverbänden und Fachnormen-Ausschüssen.

Abgeschlossene Ingenieurausbildung und mehrjährige Industrieerfahrung sind Voraussetzung. Kontaktfähigkeit und Verhandlungsgeschick sind erwünscht.

Bewerbungen mit Lebenslauf, Lichtbild und Zeugniskopien erbitten wir an die

GRUNDIG
Personalleitung
851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37

Warum strebsame

Nachrichtentechniker
Radartechniker
Fernsehtechniker
Elektromechaniker

ihre Zukunft in der EDV sehen

Nicht nur, weil sie Neues lernen oder mehr Geld verdienen wollen, sondern vor allem, weil sie im Zentrum der stürmischen technischen Entwicklung leben und damit Sicherheit für sich und ihre Familien erarbeiten können (sie können technisch nicht abgehängt werden!).
In allen Gebieten der Bundesrepublik warten die Mitarbeiter unseres Technischen Dienstes elektronische Datenverarbeitungsanlagen. Anhand ausführlicher Richtlinien, Schaltbilder und Darstellungen der Maschinenlogik werden vorbeugende Wartung und Beseitigung von Störungen vorgenommen.
Wir meinen, diese Aufgabe ist die konsequente Fortentwicklung des beruflichen Könnens für strebsame und lernfähige Techniker. Darüber hinaus ergeben sich viele berufliche Möglichkeiten und Aufstiegschancen.

Techniker aus den obengenannten Berufsgruppen, die selbständig arbeiten wollen, werden in unseren Schulungszentren ihr Wissen erweitern und in die neuen Aufgaben hineinwachsen. Durch weitere Kurse halten wir die Kenntnisse unserer EDV-Techniker auf dem neuesten Stand der technischen Entwicklung. Wir wollen viele Jahre mit Ihnen zusammenarbeiten; Sie sollten deshalb nicht älter als 28 Jahre sein. Senden Sie bitte einen tabellarischen Lebenslauf an

Remington Rand GmbH Geschäftsbereich Univac
6 Frankfurt (Main) 4, Neue Mainzer Straße 57
Postfach 4165

UNIVAC

Elektronische Datenverarbeitung

GRUNDIG

Wir suchen für unser Entwicklungslabor für Rundfunk- und Hi-Fi-Geräte einen

qualifizierten Konstrukteur

als Gruppenführer und Stellvertreter des Leiters der Konstruktionsabteilung.

Fundierte Fachkenntnisse sind Voraussetzung, Branchenerfahrung ist erwünscht. Unsere Bedingungen sind gut.

Bitte bewerben Sie sich schriftlich mit Lebenslauf, Lichtbild, Zeugniskopien und Angaben über Gehaltswünsche und Eintrittstermin bei der

GRUNDIG Personalleitung
851 Fürth/Bay., Kurgartenstraße 37

Kernkraftwerk Obrigheim GmbH

sucht für den Betrieb des 300-MW-Kernkraftwerkes in Obrigheim am Neckar

jüngere Meß- und Regeltechniker
Meß- und Regelmechaniker
Elektriker

Wir sind besonders an Bewerbern mit einschlägigen Erfahrungen in Kraftwerken interessiert, die sich in die Kernkraftwerks-Meß- und Regeltechnik — ein Gebiet mit guten Zukunftsaussichten — einarbeiten und auf diesem Gebiet weiterbilden wollen.

Wir bieten: Leistungsgerechte Bezahlung sowie die bei Energieversorgungsunternehmen üblichen sozialen Leistungen und Altersversorgung. Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen (Zeugnisabschriften, handschriftlichem Lebenslauf, Lichtbild) und Angabe des monatlichen Einkommenswunsches bitten wir zu richten an

Kernkraftwerk Obrigheim GmbH
6951 Obrigheim/am Neckar

WEGA

Hochwertige Technik und moderne Formgestaltung bestimmen das Gesicht unserer Erzeugnisse. WEGA-Radio- und Fernsehempfänger zählen im In- und Ausland zu den Spitzenerzeugnissen unserer Branche. An der Entwicklung der Radiotechnik sind wir schon über 45 Jahre beteiligt.

Zum sofortigen oder späteren Eintritt suchen wir einige

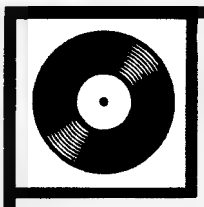
Radiomechaniker
Fernsehtechniker

Der Einsatz erfolgt in den Prüffeldern verschiedener Fertigungsabteilungen (Hi-Fi-Geräte, Farbfernsehgeräte, Schwarzweiß-Fernsehgeräte). Als Fachkraft haben Sie in unserem Unternehmen gute Möglichkeiten, beruflich voranzukommen und die Einkommenschancen zu verbessern.

Senden Sie uns bitte eine kurzgefaßte Bewerbung mit Zeugnisabschriften. Sie werden umgehend von uns hören.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Feilbach, Stuttgarter Straße 106
Telefon 58 16 51

WEGA



Wir sind ein führendes Unternehmen unserer Branche und suchen für unsere Entwicklungsgruppe

jüngere Ingenieure (grad.)

Das Aufgabengebiet umfaßt die elektronische Steuerung von Automaten und Maschinen sowie die Elektroakustik.

Wir bieten eine weitgehend selbständige Tätigkeit, haben anerkannt gute Sozialleistungen und sind bei der Wohnungssuche behilflich.

Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen unter Angabe des Eintrittstermins und der Gehaltsvorstellung senden Sie bitte an

TELDEC TELEFUNKEN-DECCA SCHALLPLATTEN-GMBH
2353 Werk Nortorf/Holstein

PRAKLA-SEISMOS

PRAKLA
Gesellschaft
für praktische Lagerstättenforschung GmbH

sucht für ihre weltweite Lagerstättenforschung zu Land und zur See noch weitere

Meßtechniker

deren Aufgabe in der Bedienung und der Wartung modernster digitaler Apparaturen besteht.

Unsere Meßgebiete erweitern sich ständig; wir sind im Augenblick neben der Bundesrepublik und den Nachbarstaaten auch in Afrika sowie Nah- und Fernost tätig.

Gutes elektronisches Fachwissen und Einsatzbereitschaft, auch unter erschwerten Lebensbedingungen, sind Voraussetzung. Führerschein Klasse 3 ist erforderlich.

Ausbildung erfolgt teils in deutschen oder benachbarten Meßtrupps, teils in unserer Zentrale Hannover (ca. 3 bis 6 Monate).

Wir bieten gute Entfaltungsmöglichkeiten, später ggfs. in unseren Laboratorien in Hannover.

Bewerbungen mit üblichen Unterlagen erbeten an

PRAKLA GmbH
3 Hannover, Postfach 4767, Haarstraße 5

ZEISS

Wir suchen zum Eintritt am 1. Juli 1969 mehrere

Rundfunk- und Fernsehtechniker

oder
Herren artverwandter Fachrichtung.

Aufgabe dieser Herren wird es sein, nach einer gründlichen Ausbildung den Elektronik-Service für unsere wissenschaftlichen Geräte im In- und Ausland wahrzunehmen.

Herren, die erst jetzt ihre Berufsausbildung abgeschlossen haben, sind uns ebenso willkommen wie Herren mit längerer Berufserfahrung.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen und Lichtbild bitten wir an unsere Personalabteilung zu richten.

CARL ZEISS

CARL ZEISS
7082 Oberkochen/Württ.

MMB
Maybach Mercedes-Benz

Für den Ausbau unserer Abteilung elektronische Steuerungs- und Meßtechnik suchen wir:

Fachleute für Elektronik

Meßtechniker
für elektronische Messungen mechanischer Größen an schnellaufenden Motoren und Kraftübertragungen.

Elektronik-Techniker
für Entwicklung und Bau elektronischer Meßeinrichtungen.

Techniker
für die Auswertung elektronischer Messungen und Ausarbeitung von Meßberichten.

Techniker
für die Ausarbeitung von elektronischen Schaltplänen, Gerätebeschreibungen, Bedienungsanleitungen, Angebotsunterlagen.

Elektronik-Mechaniker
für die Fertigung elektronischer Meßgeräte und Steuerungen sowie für Außendienstmontage.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbitten wir an

Maybach Mercedes-Benz Motorenbau GmbH
7990 Friedrichshafen
Postfach 289 Telefon 0 75 41/8 61

Wir suchen zum 1. 7. 1969, evtl. früher, einen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Wir erwarten selbständiges, gewissenhaftes Arbeiten. Beherrschung der Rundfunk-, Tonband-, Schwarzweiß- und Farbfernseh-Reparaturtechnik sowie Autoradio-Einbau.

Wir bieten gutes Gehalt, modern eingerichtete Werkstatt, **gutes Betriebsklima.**

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen erbeten an

Funk- und Fernsehberater
FERNSEHHAUS RADIO BAUSER
7014 Kornwestheim, Bahnhofstr. 25-27, Tel. 071 54/73 00
(bei Ludwigsburg/Stuttgart)

SIEMENS

Zum Ausbau unseres technischen Service im In- und Ausland suchen wir

Techniker

für die Arbeitsgebiete

Röntgentechnik
Fernsehtechnik in der Medizin
Nuklearmedizinische Technik
Medizin-Elektronik

Sie finden bei uns eine krisenfeste, zukunftssichere Stellung mit interessanten technischen Aufgaben.

Wir erwarten von Ihnen solide Grundkenntnisse der Rundfunk- und Fernsehtechnik oder Elektronik.

Die erforderliche Spezialausbildung werden Sie natürlich bei uns erhalten.

Bitte richten Sie Ihre Kurzbewerbung an unsere Personalabteilung PA-G1.

Für nähere Auskünfte stehen wir Ihnen unter der Telefonnummer 09131/84-2443 täglich von 7.30-12.30 Uhr und von 13.30-16.30 Uhr zur Verfügung.

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
Wernerwerk für Medizinische Technik
8520 Erlangen, Henkestraße 127

ELEKLUFT

ELEKTRONIK- UND LUFTFAHRTGERÄTE GMBH

Wir sind ein führendes Unternehmen auf dem Gebiet der Flugmelde-, Flugleit- und Flugsicherungstechnik.

Wir suchen für sofort oder später

Prüffeld-Ingenieure
Prüffeld-Techniker

für Aufgaben an modernsten neuentwickelten Radar-Systemen. Kenntnisse des technischen Englisch sind erwünscht.

Daneben haben wir ständig interessante Aufgaben für Fachleute der Hochfrequenz- oder Digitaltechnik.

Wir bieten vorteilhafte Gehalts- und Arbeitsbedingungen und die für einen Großbetrieb üblichen Sozialleistungen.

Bewerbungen bitten wir mit den üblichen Unterlagen unter Kennziffer 14 F an unsere Personalabteilung, 53 Bonn, Franzstraße 45—49, zu richten.

ELEK LUFT

Eine Tochtergesellschaft von

AEG-TELEFUNKEN DEUTSCHLAND
GENERAL ELECTRIC USA
HUGHES AIRCRAFT USA

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Radio- und Fernsehtechniker-Meister, 27 Jahre, ledig, als Werkstattleiter tätig, sucht neue interessante Tätigkeit, Raum München bevorzugt. Zuschriften erbeten unter Nr. 7699 X

Fernsehtechniker-Meister, 40 J., ledig, gute Kenntnisse; wünscht sich im Raum Süddeutschland zu verändern. Führersch. Innen- u. Außendienst sowie Lehrlingsausbildung mit Garantie. Dauerstellung mit gutem Betriebsklima. Sehe mir alle Angebote an. Zuschriften unter Nr. 7706 B

Techn. Leiter eines Uni-**Sprachlabors** im Ausland (engl.), Deutscher, 33 J., verh., sucht entsprechende Stellung in Deutschland. Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 7709 H

Rdf.- u. FS-Technik., 21 J., verh., z. Z. als verantwortlicher Meßtechniker i. Ausland, vielseitige Erfahrung, sucht interessante Dauerstellung in Süddeutschland. Selbständiges Arbeiten erwünscht. Angeb. unt. Nr. 7713 N

Fernsehtechniker mit abgeschl. Berufsausbildung u. Führerschein gesucht. Bei bester Bezahlung wird Dauerstellg. geboten. Fa. Lange. 8 München 13, Adalbertstr. 35

VERKAUFE

Verk. billig FUNKSCHAU 1966—68. Tel. (06201) 80424

FUNKSCHAU 58—68, lose, verk., Tel. 0 21 92 — 71 98

Verkaufe umständehalber Lafayette HA 700, für DM 300.—, Koffer-Derby 660, für DM 150.—. Angeb. unter Nr. 7700 Y

Thorens TD-124, Studioplattensp., kompl. und spielfertig ausgerüstet; 480 DM (neu 1100.—). FUNKSCHAU 66—68, geg. Geb. Zuschr. u. Nr. 7701 Z

Grundig-Monitor PV 1900 und Farbbildröhre 19, alles neu, zu verkaufen. Angebote unt. Nr. 7690 H

Verk. umständehalber **einzelne Grundig-Box 30a** (Nußb. natur matt), neuwertig (ca. 6 Std. gelaufen), für DM 190.—. E. Mesch, 8672 Selb, Mozartstr. 2

K + H Hi-Fi-Verst. VS 110 M, 2×45 W Sin. Bestzustand. Angeb. an: H.-J. Adams, 66 Saarbrücken, Birkenfelderstr. 23. Tel. 06 81/4 46 22

Verk. Hi-Fi-Stereo-Nachhallgerät „The Fisher-Hammond - Spacexpander" (490.—), DM 280.—, UKW - Stereo - Antennenverst. Hirschmann, komplett (190.—), DM 80.—. Behringer, 7867 Öflingen, Riedstraße

T 1000 m. Netzt., 600 DM oder Geb. RX/TX 14, 4 Serv., kpl., 700 DM od. Geb. Simon, 3001 Schulenburg, Tannenstr. 1

Standard TV SR TV 3 A. **D. kleinste Fernsehger. d. Welt.** Volltransist., Batt. und Netzbetr., fabrikn., Bildr. 76 mm ⌀, in Ledertragt. u. m. Batt. Kanäle: (VHF) 2—12 CCIR, (UHF) 21—83 A-H, Italien. Ladenpr. DM 698.—, f. n. DM 250.— abzugeb. Angebote unter Nr. 7706 F

2 Braun-Boxen L 450/2 zu je DM 200.—, nußb. natur. Zuschr. unter Nr. 7698 T

Meßoszillograf MO 10/13 (Grundig), Einstrahlverstärkereinschub, 0—10 MHz, Zubehör, neuwert. Gerät (Neupreis 2100 DM) für 1800 DM zu verkaufen. Vgl. Titelbild FUNKSCHAU 7/69. Telefon 0 70 31/2 12 79. Zuschriften unter Nr. 7718 X

TRIAC SC 41 D Ge 6 A, 400 V, fabrikneu, geprüft, mit zugehöriger Diac, privat zu verkaufen. 1 Stück 15 DM; 2 Stück 25 DM; 10 Stück 110 DM; per NN frei Haus. W. Wucherer, 61 Darmstadt, G.-Hauptmann-Str. 12

Verk. ADC 10 EMk II, 250 DM, neu, 1 J. Garant. Schydlo, 6 Frankfurt, Mörfelder Ldstr. 203, Tel. 61 95 15

2/10-m-Empfänger u. Sender-Bausteine, neuwertig, umständehalber sehr günstig abzugeben. J. Werner, 7581 Neusatz, Drei-Tore-Str. 15

Verkaufe Zeiss-Neodymlaserglasstab, neuwertig und billig. P. Warstat, 8022 Grünwald, Portenlängerstr. 2

Frequm. BC 221 m. Orig.-Buch, FUNKSCHAU 56 bis 66, kompl., geg. Geb. zu verk. Harter, 8 München 2, Gümbelstr. 2

SUCHE

Gebr. Halbspur-Tonbandgerät, Spulengröße 18 cm. Kurlichtspiele, 7267 Bad Liebenzell

Suche Oszillograf, z. B. im Tausch mit Kreidler-Moped. Angebote unter Nr. 7704 C

FUNKENINDUKTOR GESUCHT, nur größeres Modell, Alter beliebig, sofern guter Zustand, auch Zubehör. Angebote an R. Reinke, 2 Hamburg 6, Schäferstr. 28

Suche ein betriebsbereites Antennenmeßgerät. Tel. zu erreichen unter Nr. 0 29 58—2 40

Gut erhaltenes gebrauchtes Fernsehauge (deutsches Markenfabrikat), preisgünstig, gegen bar zu kaufen gesucht. Angebote an Scheck, 8405 Donaustauf, Maxstraße 17. Rufnummer 0 94 03/3 37

Suche Uher 4000, auch defekt. H. Henning, 353 Warburg, Aug.-Dissen-Str. 39

VERSCHIEDENES

Servicebeschreibungen Anfertigung. Nr. 7691 K

Gedruckte Schaltungen, Entwurf, Herstellung u. Bestückung, schnell und sauber. Zuschriften unt. Nr. 7692 L

HOBBY — Technik-Magazine abzugeben, einzeln od. Jahrgänge. Elektro/Radio-Themen z. Teil entnommen. Evtl. interessant f. Autofahrer (Kfz-Technik). Auch Tausch gegen Elektr./Funk/Tonband - Fachzeitschriften. Zuschr. unter Nr. 7689 G

FS-Techn.-Meister sucht Wirkungskr. als Konzessionstr. Ang. u. Nr. 7421 B

Verkaufe oder Tausch (gegen Tonbandgerät) 1 **Hammarlund HQ 110** und Zubehör. Angebote unter Tel. 03 11/6 06 69 47

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Kaufe gegen Kasse

Röhren, Transistoren, Bauteile usw.

863 Coburg, Fach 507
Telefon 0 95 61 / 41 49

Kaufe

jeden Posten Halbleiter, Röhren, Bauteile und Meßgeräte gegen Barzahlung.

RIMPEX OHG
783 Emmendingen
Postfach 1527

Kaufen gegen Kasse

Posten Transistoren, Röhren, Bauteile und Meßgeräte.

Arlt Elektronik
1 Berlin 44, Postf. 225
Ruf 68 11 05
Telex 01 83 439

PHILIPS industrie elektronik

Inbetriebnahmen, Wartungen, Reparaturen im Investitionsgüterbereich sind die Aufgaben unserer Service-Organisation. Im Interesse unserer Kunden erweitern wir unsere Leistungen ständig und bieten daher unseren neuen Mitarbeitern überdurchschnittliche Chancen

Wir suchen für unsere Service-Stellen in

Hamburg · Stuttgart · München · Frankfurt

Rundfunk- und Fernsehtechniker und Elektro-Mechaniker
(Elektronik)

für sehr interessante Kundendienstaufgaben an Fernseh- und elektroakustischen Anlagen sowie in der Meßtechnik im Innen- und Außendienst. Spezialausbildung erfolgt in unserer Hamburger Schule.

Wenn Sie in einem modernen Unternehmen eine interessante, weitgehend selbständige und verantwortungsvolle Tätigkeit suchen, sollten Sie mit uns Verbindung aufnehmen.

PHILIPS INDUSTRIE ELEKTRONIK GMBH
Personal- und Sozialabteilung
2 Hamburg 63 (Fuhlsbüttel), Röntgenstraße 22, Telefon 50 10 31, Apparat 476

Ich bin ein versierter

Fernseh-Techniker-Meister

und möchte mich in den nächsten Jahren nur noch privaten Interessen widmen. Es bleibt mir aber noch soviel Zeit, einem meisterlosen Betrieb bei der Lehrlingsausbildung zur Seite zu stehen und als **Konzessionsträger** aufzutreten. Zuschriften erbeten unt. Nr. 7711 L an den Franzis-Verlag.

Suche per sofort oder später

1 MEISTER

der Fernseh- und Rundfunktechnik
als Werkstattleiter.

1 FERNSEH-TECHNIKER

mit Facherfahrung und Praxis für Innen- und Außendienst. Wir bieten guten Verdienst, angenehmes Betriebsklima und sind bei Zimmer- oder Wohnungssuche behilflich.

Radio-Schneider
7582 Bühlertal, Hauptstraße 108
Telefon 0 72 23/72 62 und 7 74 28

BERLIN

Wir suchen für unseren Reparaturbetrieb einen

Fernsehtechniker-Meister

als Werkstattleiter und mehrere versierte

Fernsehtechniker

für den Außendienst und einen

Fernsehfachverkäufer

als Filialleiter (Fernsehen, Hifi, Stereo)

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 7696 Q an den Franzis-Verlag.

Für unser Fachgeschäft, Abteilung Rundfunk, Fernsehen und Phono in Schwäbisch Gmünd, suchen wir für sofort oder später einen erfahrenen

Verkäufer

Für die Beratung unserer Kunden setzen wir gute Fachkenntnisse, Freude am Verkauf bei bester Umgangsform voraus.

Entspr. diesen Anforderungen bieten wir:
- beste Bezahlung
- Dauerstellung
- wöchentlich geregelte Freizeit
- angenehmes Betriebsklima
- bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich

Interessiert Sie dieses Angebot, dann richten Sie noch heute Ihre schriftl. Bewerbung mit den erforderl. Unterlagen unt. Nr. 7703 B a. d. Verlag.

Rundfunkmechaniker

zur Ausbildung als Funkmechaniker zum Niederrhein gesucht. Gute Entwicklungsmöglichkeit. Ausbildung durch Bosch-Elektronik GmbH.

Angebote unter Nr. 7635 H an den Franzis-Verlag.

dr DAUT+RIETZ KG.

Wir suchen für sofort oder später

ideenreichen Konstrukteur

als Entwickler von Bauelementen der Elektrofeinwerktechnik. Wir bieten eine gut bezahlte Dauerstellung bei selbständiger Tätigkeit mit günstigen Aufstiegsmöglichkeiten. Bewerbungen mit den übl. Unterlagen an die Geschäftsleitung der

DAUT + RIETZ KG
Fabrik für Elektrofeinmechanik
8500 Nürnberg, Franzstraße 9, Tel. (09 11) 3 73 55

Wir suchen für die Erweiterung unseres Elektroniklabors

einen Ingenieur und einen Techniker

mit guten Grundkenntnissen in der Elektronik, insbesondere in der Impulstechnik und Halbleiteranwendung.

Wir bieten ein vielseitiges und interessantes Arbeitsgebiet und umfangreiche Entwicklungsmöglichkeiten beim weiteren Ausbau der Abteilung.

Gerne erwarten wir Ihre Offerte oder Ihren Telefonanruf.

PRECISA AG
Rechenmaschinenfabrik
CH-8050 Zürich
Wallisellenstr. 333
Telefon 0 51-41 44 44

Für Transistortechnik (NF)

interessante, vielseitige Innendiensttätigkeit, **suchen wir einen erfahrenen, zuverlässigen Mitarbeiter in Dauerstellung,** evtl. aus unserem Kundenkreis. Gute Vorkenntnisse sind erwünscht. Einarbeitung in die Orgelmaterie ist möglich. Bei Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich.

Dr. Rainer Böhm, Elektronische Orgeln
4950 Minden (Westf.), Königsglacis 3, Telefon 05 71/2 59 77

Tüchtiger, erfahrener

Fernseh-Techniker

von namhaftem Kundendienstbetrieb

im Raum Stuttgart

in entwicklungsfähige Stellung gesucht als Vertreter des Werkstattleiters mit entsprechendem Gehalt. Wohnung wird besorgt. Auf Wunsch kann die Ehefrau im Büro mitarbeiten. (Teilzeitarbeit, Telefonbedienung usw.)

Zuschriften erbeten unter
Nr. 7715 Q
an den Franzis-Verlag
8 München 37, Postfach

WEGA

Rundfunk, Stereo, High-Fidelity, Fernsehen, Farbfernsehen: ein Markt mit Zukunft.
Wir bingen neue Formen, hochwertige Technik, eine konsequente Vertriebspolitik.
Dafür brauchen wir dynamische Mitarbeiter.

Wir suchen für unsere Laboratorien und Konstruktionsbüros zur Entwicklung von hochwertigen Rundfunkgeräten

Entwicklungs-Ingenieure und Konstrukteure

Erfahrenen Kräften bieten wir selbständige, interessante und ausbaufähige Arbeitsgebiete. Unser Unternehmen bietet eine leistungsgerechte Bezahlung mit guten Chancen für das berufliche Fortkommen. Auch Anfänger haben Aufstiegsmöglichkeiten. Gründliche Einarbeitung ist dabei selbstverständlich.

Bei der Wohnraumbeschaffung sind wir behilflich.

Wir bitten um Einreichung von Bewerbungen mit einer tabellarischen Darstellung des beruflichen Werdegangs und Fotokopien von Prüfungs- und Beschäftigungszeugnissen.

WEGA-RADIO GMBH
7012 Fellbach, Postfach 399, Telefon 58 16 51

WEGA

INSERENTENVERZEICHNIS

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die am inneren Rand der Seiten stehenden schrägen Ziffern)

	Seite
Amato	989
Arlt	992, 1001
Balü-Elektronik	946
Bauer	948
Bergmann	995
Bernstein	992
Bilgen	994
Böhm	994
v. Borstel	995
Bruns	941
Christiani	996
Conrad	987, 990, 992
Dt. Funkausst.	945
Elektromodul	947
Electronica, Kopenhagen	940
Electron-Music	995
Elektro-Versand	994
Engel	990
Euratele	993
Fachschule für Elektrotechnik	996
Felzmann	995
Femeg	988
Fern	991
Fernseh-Service-Ges.	993
Funke	991
Funk-Techn.-Electronic	989
Griebel	992
Grigelat	991
Gröteke	995
Grommes	990, 994
Gruber	994
Harthmut	995
Heathkit	940, 943
Hecker	995
Heer	995
Heinze & Bolek	948
Helkop	994
Heninger	989, 990, 991
Hennel	952
Hofacker	948
Höke	950, 988
Holzapfel	950
Industrial Agencies	988
Inst. f. Fernunterr.	991
Isophon	945
Kabelmetal	938
Kaiser	991, 993, 995
Kaminzky	1001
Kassubek	993
Klein + Hummel	942, 948
Könemann	993
Konni	994
Kristall-Verarbeitung	942
Kroha	942
Kroll	942, 948
Kronhagel	995
Lange	994
Lötring	989
Maier	994
Meier	993
Meister-Lehranst. f. Elektrober.	996
R. Müller	994
Müter	994
Nadler	944
Neller	991
Neumüller	993
Neye	939
Niedermeier	950
Nivico	948
Nord-Apparatebau	994
Palace	946
Papst-Motoren	953
Radio-Fernsehen-Elektronik	994, 995
Rael-Nord	946, 948
Rausch	946
Rhein-Ruhr-Ant.	995
Richter	995
RIM	950, 994
Rimpex	989, 1001
Rütten	992
SB-Elektronik	951
SEL	954
Schacht	994
J. Schäfer	991
Schaffer	992
Schoe	995
Schünemann	988
Stein	994
Studiengem.	995
Stürken	942
Telva	989
Valvo	1004
Vaziri	990
Verlag Techn. Rundschau	993
Visaphon	990
Völkner	949
Wagner	994
Wallfass	994
Waltham	995
Westermann	1003
Wete	994
Winckler	990
Witt	993
Würtz	992
Wuttke	994
Zars	988
Zettler	995

Pan American World Airways, Frankfurt/Main – Flughafen, sucht

Rundfunkmechaniker

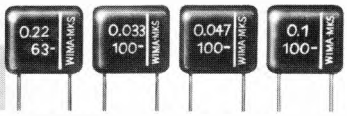
mit fundierten Kenntnissen sowie Beherrschung der englischen Sprache zum baldmöglichen Eintritt.

Wir erwarten gerne Ihre persönliche Vorsprache (nach vorheriger Terminvereinbarung unter Tel. Frankfurt 6 90 20 68), oder Ihre schriftliche Bewerbung unter Angabe des Gehaltswunsches an
Pan American World Airways,
6 Frankfurt/Main – Flughafen,
Personalabteilung.

Metallisierte Polyester-Kondensatoren sind moderne Bauelemente neuzeitlicher Gerätetechnik:

Sie sind **spezifisch klein** und passen sich damit dem allgemeinen Trend der Verkleinerung der Bauelemente an. Ihre Einbauvorteile sind auf jeden Fall optimal, was von Turmbauformen nichtmetallisierter Ausführungen nicht ohne weiteres gesagt werden kann.

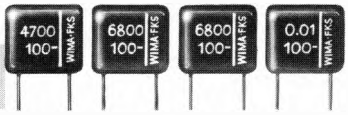
WIMA-MKS



WIMA-MKS-Kondensatoren werden vielmillionenfach in Radio-, Fernseh- und elektronische Geräte eingesetzt. Sie ermöglichen eine große Packungsdichte, sind **selbstheilend** und **betriebssicher.** Exakte Rasterabstände ab 7,5 mm.
Nennspannungen ab 63 V- bzw. 100 V-.

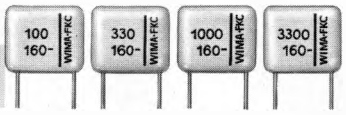
Kleinere Kapazitätswerte werden in der gleichen steckbaren Bauform dagegen mit Metallfolienbelägen verwendet:

WIMA-FKS

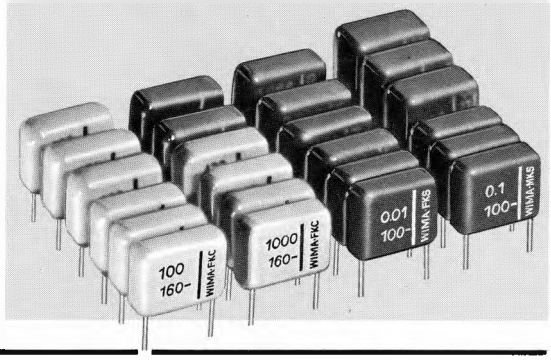


WIMA-FKS-Kondensatoren mit Polyester-Dielektrikum. Vorzugswerte von 4700 pF bis 0,01 µF bzw. 0,022 µF. Hinsichtlich ihrer Bauform haben Sie die gleichen Vorteile wie WIMA-MKS.

WIMA-FKC



WIMA-FKC-Kondensatoren mit Polycarbonat-Dielektrikum. Vorzugswerte 100 pF bis 4700 pF. Kleiner, nahezu linearer TKC, geringer Verlustwinkel. Besonders geeignet in frequenzbestimmenden Kreisen und in temperaturabhängigen Schaltungen. Eingeengte Toleranzen $\geq \pm$ 2,5%.



WILHELM WESTERMANN Spezialfabrik für Kondensatoren · 68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56 · Postfach 2345 · Tel. 40 80 12 · FS 04/62 237

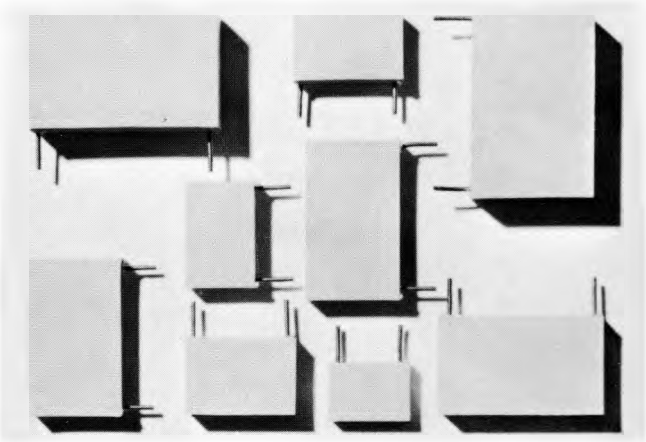
VALVO

Bauelemente für die gesamte Elektronik

Steckbare Kunststoffolien-Kondensatoren für Leiterplatten.

Metallisierte Kunststoffolien-Kondensatoren 344

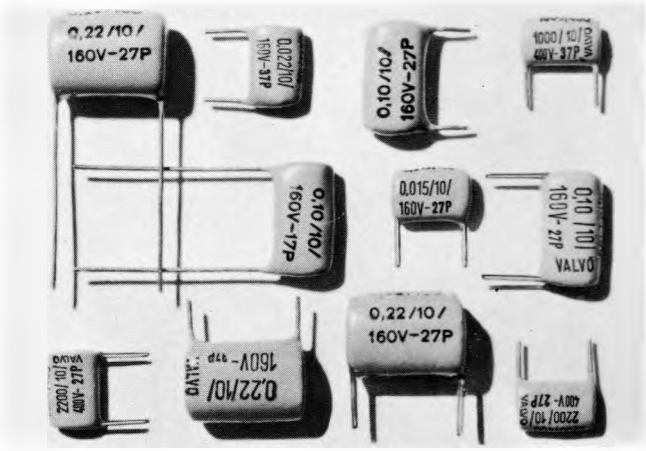
Metall. Polycarbonatfolie



Kapazitätsbereich	0,010 bis 10 µF
Kapazitätstoleranz	± 10 % und ± 20 %
Nennspannung	63 V- bis 630 V-
Abmessungen und Rastermaße	DIN 44112 u. 44116
Anschlußdrähte	6 mm

Kunststoffolien-Kondensatoren 301

Polyesterfolie



Kapazitätsbereich	1000 pF bis 0,33 µF
Kapazitätstoleranz	± 10 %
Nennspannung	160 V- und 400 V-
Abmessungen und Rastermaße	DIN 41391
Anschlußdrähte	selbsthaftend oder 6 bzw. 30 mm

Diese beiden aktuellen Bauformen unseres Lieferprogramms sind besonders für eine wirtschaftliche Bestückung von Leiterplatten geeignet. Die bekannten Vorteile der Polycarbonat- und Polyesterfolie und unsere bewährte Fertigungstechnologie ermöglichen

- kleine Abmessungen
- enge Toleranzen
- geringe zeitliche Inkonstanz
- günstige elektrische Eigenschaften
- hohe Zuverlässigkeit

Ausführliche Technische Daten auf Wunsch.

VALVO GmbH Hamburg

A 0569/927

Mit freundlicher Genehmigung der WK-Verlagsgruppe für bastel-radio.de